DIE
MIKROSKOPISCHE PFLANZEN- UND THIERWELT
DES
SÜSSWASSERS

ZWEI THEILE

THEIL I.

DIE MIKROSKOPISCHE PFLANZENWELT DES SÜSSWASSERS

VON

Prof. Dr. OSCAR KIRCHNER

2. AUFLAGE

Digitized by the Internet Archive
in 2011 with funding from
Open Knowledge Commons and Harvard Medical School

http://www.archive.org/details/diemikroskopisch00kirc

DIE MIKROSKOPISCHE

PFLANZEN- UND THIERWELT DES SÜSSWASSERS.

THEIL I.

DIE

MIKROSKOPISCHE PFLANZEN- UND THIERWELT

DES

SÜSSWASSERS.

Bearbeitet von Prof. Dr. O. KIRCHNER und Prof. Dr. F. BLOCHMANN.
Bevorwortet von Prof. Dr. O. BÜTSCHLI.

ZWEI THEILE.

THEIL I.

DIE MIKROSKOPISCHE PFLANZENWELT DES SÜSSWASSERS

von

Prof. Dr. OSCAR KIRCHNER.

HAMBURG.
LUCAS GRÄFE & SILLEM.
1891.

DIE

MIKROSKOPISCHE PFLANZENWELT

DES

SÜSSWASSERS.

VON

Dr. OSCAR KIRCHNER,

ORD. PROFESSOR DER BOTANIK AN DER KÖNIGL. WÜRTTEMBERGISCHEN LANDWIRTHSCHAFTLICHEN AKADEMIE ZU HOHENHEIM.

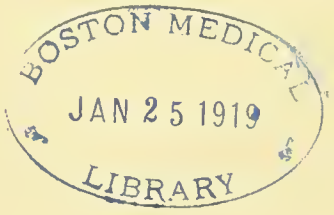
ZWEITE, GÄNZLICH UMGEARBEITETE UND VERMEHRTE AUFLAGE.

MIT FÜNF TAFELN
ABBILDUNGEN IN GRAVÜREN NACH ZEICHNUNGEN DES VERFASSERS.

HAMBURG.
LUCAS GRÄFE & SILLEM.
1891.

14463.

Alle Rechte vorbehalten.



VORWORT

aus der ersten Auflage.

Die Herren Verleger hatten die Freundlichkeit, sich vor einiger Zeit mit dem Ersuchen an mich zu wenden, eine kurze Darstellung der mikroskopischen Thierwelt des süssen Wassers für ihren Verlag zu übernehmen. Da mir persönlich die Zeit hierzu mangelte, so sah ich mich genöthigt, dieses Ersuchen abzulehnen, und Herr Dr. Blochmann unterzog sich, zum Theil durch mich veranlasst, der gewünschten Aufgabe. Soweit es meine Zeit gestattete, konnte ich seine Bearbeitung einsehen und mit ihm Manches besprechen.

Für die Darstellung des botanischen Theiles gelang es den Bemühungen der Herren Verleger einen der erfahrensten Kenner auf diesem Gebiet in der Person des Herrn Prof. Kirchner zu gewinnen, der sich der Arbeit mit dankenswerthester Bereitwilligkeit unterzog.

Hoffentlich wird das Werkchen sich Freunde erwerben, manchem angehenden Naturforscher und wissbegierigen Naturfreund bei seinem Bestreben, in die Welt der mikroskopischen Süsswasser-Organismen einzudringen, ein nützlicher Führer sein. Die Beschäftigung mit derselben hat ja des Verlockenden auch für den Nichtfachmann so viel. Sie bietet dem Binnenländer im Kleinen einen gewissen Ersatz für die reiche und seltsame Fauna des Meeres, und ihr Hauptinteresse erhält sie vielleicht dadurch, dass sie die einfachsten uns bekannten Anfänge des Lebendigen umschliesst, von theils noch unentschieden zwischen thierischer und pflanzlicher schwankender Natur.

Möge aber auch Jeder, der der Beobachtung dieser kleinen Welt seine Neigung widmet, beherzigen, dass seiner hier zahlreiche Schwierigkeiten warten, und dass namentlich bei der Erforschung der Fortpflanzung und Entwickelung der niederen Organismen vielfach grosse Schwierigkeiten zu überwinden sind.

Täuschungen sind hier so leicht möglich, da die unterscheidenden Kennzeichen verschiedener Formen häufig nur geringfügige sind und das Durcheinanderleben zahlreicher Formen leicht Verwechslungen entstehen lässt. Sind doch auch nicht wenige ernste Forscher, welche sich die Beobachtung der mikroskopischen Welt zu ihrer Lebensaufgabe gemacht haben, Opfer solcher Täuschungen geworden. Eine fortdauernde ernste Kritik des Wahrgenommenen muss daher demjenigen zur Seite stehen, der auf diesen Gebieten beobachten will. Geduld spielt auch hier, wie bei der Lösung irgend welchen wissenschaftlichen Problems, eine Hauptrolle und führt früher oder später zu dem ersehnten Ziel. Namentlich aber sei man auch vorsichtig mit der raschen Zulassung und Annahme paradox erscheinender Beobachtungen. Auch auf diesen Gebieten herrscht Gesetzmässigkeit und Uebereinstimmung. Wenn daher eine Beobachtung absonderlich erscheint, von dem allgemein Erkannten sehr abweicht oder demselben direct widerspricht, so ist die strengste Kritik derselben angezeigt und man strebe nach mehrfacher Wiederholung der Beobachtung. Hält sie dann gegen alle Einwände Stand und bewährt sich, so erscheint sie um so wichtiger in ihrer Besonderheit.

Voreilige kritiklose Angaben haben unsere Kenntnisse auf dem Gebiete dieses Wissens häufig lange Zeit in der Irre geführt.

Wenn schliesslich die durch dieses Werk gegebene Anregung Veranlassung werden sollte, dass Einer oder der Andere der von ihm in diese interessante Welt Eingeführten selbstthätig und erfolgreich zu ihrer Erforschung beiträgt, so werden die Herren Verfasser darin ihre schönste Belohnung finden.

Heidelberg, den 18. November 1884.

O. BÜTSCHLI.

VORWORT

zur zweiten Auflage.

Die vorliegende Bearbeitung der mikroskopischen Flora des Süsswassers verfolgt den doppelten Zweck, Anfängern eine brauchbare Anleitung zum Erkennen der im süssen Wasser vorkommenden Algen und Pilze zu geben, ausserdem aber auch für den Geübteren ein bequemes Hülfsmittel zu systematischen Studien in derselben Richtung zu sein. Für den ersteren Zweck war eine Beschränkung in der Auswahl der behandelten Formen geboten, der letztere konnte nur erfüllt werden, wenn jede Oberflächlichkeit in der Darstellung vermieden und eine Behandlung des Stoffes dargeboten wurde, die durch Klarheit und Uebersichtlichkeit der Anordnung, durch Erleichterung einer allgemeinen Orientirung, und wiederum nicht zu grosse Dürftigkeit des Thatsächlichen die Benutzung des Werkchens auch neben anderen ausführlicheren Büchern erwarten liess. Um nach einer Richtung hin eine gewisse Vollständigkeit zu erreichen, wurden alle in Deutschland bisher aufgefundenen Gattungen der im Süsswasser lebenden Algen und Pilze aufgenommen, sofern sie nach des Verfassers Ansicht eine Existenzberechtigung haben; ausserdem wurden auch diejenigen Algengattungen, welche nicht im Wasser leben, wenigstens — in Parenthesen — erwähnt.

Für die zweite Auflage war in Berücksichtigung der Fortschritte, welche seit dem Erscheinen der ersten in der Algen- und Pilzkunde gemacht worden sind, eine Umarbeitung fast sämmtlicher Abschnitte nothwendig. So gelangen nun erst die Phaeophyceen des Süsswassers zu einer angemessenen Darstellung, die Schizophyceen erscheinen, namentlich in Folge der ausgezeichneten Bearbeitung, welche ein Theil derselben durch Bornet und Flahault erfahren hat, in gänzlich veränderter Form, und die im Wasser lebenden Pilze haben eine etwas eingehendere Behandlung erfahren, die besonders hinsichtlich der Spaltpilze nothwendig geworden ist. Auch alle übrigen Ordnungen sind nach dem neuesten Stande der Wissenschaft ergänzt. Eine sehr erwünschte Bereicherung hat die neue Auflage durch die Zugabe einer neuen Tafel mit Abbildungen erfahren; hierdurch wurde es möglich, nicht nur eine Anzahl der früheren Abbildungen durch bessere zu ersetzen, sondern auch so viele neue beizufügen, dass die Zahl der durch Figuren erläuterten Gattungen von 166 auf 186 gestiegen ist. Auch die Figuren-Erklärungen sind in übersichtlicherer Weise angeordnet worden.

Im Uebrigen glaubte der Verfasser, aus dem Wohlwollen, mit welchem die erste Auflage allseitig aufgenommen worden ist, schliessen zu dürfen, dass Auswahl und Anordnung des Stoffes im Ganzen das Richtige getroffen haben und einer Aenderung nicht bedurften.

Den Herren Verlegern sei schliesslich für die grosse Sorgfalt und Mühe, die sie auf die äussere Ausstattung des Werkchens verwendet haben, der beste Dank ausgesprochen.

Hohenheim, den 19. Februar 1891.

OSCAR KIRCHNER.

EINLEITUNG.

In der einheimischen Pflanzen- und Thierwelt erfreuen sich bekanntlich nur einzelne Abtheilungen einer besonderen Zuneigung von Seiten derjenigen, die sich überhaupt für die Schöpfungen der sie umgebenden Natur interessiren. Es sind in beiden Reichen diejenigen Gruppen, deren Angehörige theils durch Farbenpracht und Formenschönheit, theils dadurch, dass sie sich leicht erkennen und aufbewahren lassen, zum Sammeln auffordern.

Das vorliegende Buch sucht die Aufmerksamkeit auf Abtheilungen hinzulenken, welche, obgleich sie des Interessanten und Anziehenden ausserordentlich viel bieten, doch nur wenig bekannt sind, und wohl zum grossen Theil deshalb, weil ein Studium oder auch nur ein blosses Betrachten der Formen besondere Hülfsmittel verlangt: das Mikroskop und die Kenntniss seines Gebrauchs ist zum Studium der hier behandelten Pflanzen und Thiere unumgänglich nothwendig[1]).

Von den mikroskopischen Lebewesen sind vorwiegend die Bacterien und die Infusorien, und auch diese den Meisten nur dem Namen nach bekannt. Und wenn die Rede auf derartige kleine Thiere und Pflanzen kommt, so pflegen Unkundige damit die Vorstellung zu verbinden, dass sie etwa mit jedem Schluck Wasser einige Tausend oder gar Millionen derselben zu sich nehmen. Dass aber diese Vorstellung eine unrichtige ist, wird Jeder sofort erkennen, der sich die Mühe nimmt, einen Tropfen guten Trinkwassers mit dem Mikroskope zu untersuchen.

Im reinen, frischen Quellwasser ist die mikroskopische Flora und Fauna im Ganzen nur dürftig vertreten; sie findet dagegen ihre reichste Entwickelung in Torfbrüchen, Altwassern, kleinen Teichen, Chaussee- und Wiesengräben, überhaupt in stehenden oder recht langsam fliessenden Gewässern; grössere Binnenseen beherbergen nicht nur an ihren Ufern mikroskopisch kleine Thiere und Pflanzen, sondern auch in weiter Entfernung davon findet sich, frei in den Fluthen treibend und bis in bedeutende Tiefen hinabsteigend, eine Menge niederer Lebewesen, welche sich weniger durch grosse Artenzahl, als durch Massenhaftigkeit des Vorkommens der Individuen auszeichnen und als Nahrung für die Fische von grosser Wichtigkeit sind. Feuchte, moosbedeckte Felswände, Dachrinnen, Regenfässer etc. sind auch ergiebige Fundplätze für viele mikroskopische Organismen.

An solchen Plätzen wird man das ganze Jahr hindurch niemals vergeblich suchen, doch sind die geeignetsten Zeiten das Frühjahr und der Sommer, besonders wenn längere Zeit trockene Witterung herrschte und die Gewässer zum Theil eingetrocknet sind, so dass ihr Grund leichter erreichbar ist. Bei Beginn der Austrocknung pflegen namentlich viele Algen ihre Fortpflanzungsorgane zu entwickeln, deren Studium zur genaueren Kenntniss der einzelnen Formen unentbehrlich ist. Nach andauerndem Regen wird man selbst an sonst sehr ergiebigen Plätzen nur geringe Ausbeute machen, weil Pflanzen und Thiere theils fortgeschwemmt werden, theils sich in der grösseren Wassermasse so zerstreuen, dass man nur mit Mühe einzelner Exemplare habhaft werden kann.

Man ist überhaupt beim Einsammeln der mikroskopischen Pflanzen und Thiere meist in hohem Maasse dem Zufall preisgegeben. Denn einmal ist man beim Sammeln selbst häufig nicht im Stande, das aufgefundene Material zu beurtheilen, ausserdem hält es oft schwer, an einem Platze gewisse Formen wiederzufinden, die kurz vorher noch in grosser Menge vorhanden waren. Einen Grund für dieses fast plötzliche Verschwinden und Wiederauftauchen der mikroskopischen Wesen kann man nur

---

1) Man reicht mit einem Mikroskope, welches etwa drei Systeme mit Vergrösserungen von ungefähr 60, 150 und 300 hat, für die meisten Zwecke aus. Für genauere Untersuchungen, besonders bei Flagellaten, Schizomyceten, Bacillariaceen ist jedoch ein Immersionssystem von ungefähr 600facher Vergrösserung nothwendig. Die gebräuchlichsten Mikroskope sind gegenwärtig diejenigen aus den Werkstätten von Zeiss in Jena, Schieck in Berlin, Reichert in Wien, Seibert in Wetzlar und Leitz ebenda.

schwer angeben. Jedenfalls hängen diese Vorgänge mit den Ernährungs- und Fortpflanzungsverhältnissen und mit der Beschaffenheit des Wassers auf's engste zusammen. Bei vielen Algen ist zu beachten, dass ihr Auftreten und die Höhe ihrer Entwickelung in ähnlicher Weise von der Jahreszeit abhängt, wie dies für höhere Pflanzen allgemein bekannt ist. Auch der Kampf um's Dasein spielt jedenfalls eine grosse Rolle, denn man beobachtet häufig, dass, im gleichen Maasse, wie eine anfangs massenhaft vorhandene Art verschwindet, eine andere auftritt, welche zum Untergang der ersteren durch Nahrungsentziehung oder auch durch directes Auffressen derselben beiträgt.

Die zum Sammeln mikroskopischer Pflanzen und Thiere nöthige Ausrüstung besteht aus einigen Röhrengläsern verschiedener Grösse bis ungefähr 300 ccm Inhalt mit gut schliessenden Korkstöpseln, einem am Spazierstock festzuschraubenden feinen, spitz auslaufenden Netz, einem in gleicher Weise zu befestigenden Löffel und einigen Pipetten; gute Dienste leistet häufig, namentlich für das Einsammeln von Desmidieen und anderen einzelligen Algen, eine gläserne Spritze, die man leicht sich selbst herstellen kann. Eine gute Lupe ist ausserdem erforderlich; der Geübtere wird mit Hülfe derselben schon viele der grösseren Formen sogleich zu erkennen vermögen. Praktisch ist für eine sofortige vorläufige Untersuchung der von Zeiss in Jena angefertigte „Algensucher", sowie namentlich ein Excursions-Mikroskop, welches sich am Spazierstocke befestigen lässt[1]). In jedem Falle ist es zu empfehlen, von allem Aufgefundenen eine Anzahl Proben mitzunehmen, um sie zu Hause einer genauen Durchsicht mit dem Mikroskope zu unterziehen.

Der Anfänger, der noch wenig Uebung im Suchen mikroskopischer Organismen hat, möge seine besondere Aufmerksamkeit auf die grünen oder braunen Ueberzüge, die sich stellenweise auf dem Boden der Gewässer finden, richten, ebenso auf die im Wasser freischwimmend anzutreffenden Algenmassen.

Die grünen, oft verworrenen, oder etwas schleimigen, schwimmenden Algenmassen bestehen meist aus Confervoideen und Conjugaten, die braunen aus Bacillarien, die schwärzlichen oder sonstwie trübgefärbten aus Nostocaceen. Zwischen ihnen allen wimmelt es von Flagellaten, Infusorien, einzeln lebenden kleinen Algen u. s. w.

Der grüne Ueberzug des Bodens besteht der Hauptsache nach meist aus verschiedenen Euglenen, Algen etc. Dazwischen finden sich die verschiedensten anderen Formen. Manchmal sind es auch chlorophyllhaltige Infusorien, die den Grund auf kleinere oder grössere Strecken vollständig grün färben. Oft findet man die Wasserpflanzen, im Wasser liegende Blätter und Zweige mit festsitzenden Algenräschen, Bacillarienmassen oder mit einem weisslichen, wie Schimmel aussehenden Ueberzug bedeckt, der sich bei genauer Betrachtung meist in eine Unmasse von Vorticellenstöckchen auflöst, mitunter aber auch aus Wasserpilzen besteht. Nicht nur Vorticellen, sondern auch manche andere Infusorien, z. B. Paramaecium Aurelia trifft man ebenfalls oft in solcher Menge, dass sie einen derartigen weisslichen Ueberzug am Boden bilden.

Hat man Gelegenheit, Torfmoore zu untersuchen, so richte man sein besonderes Augenmerk auf die Sphagnumrasen, welche wie ein Schwamm von Wasser vollgesogen sind. In dem Wasser, das man durch Ausdrücken solcher Rasen erhält, findet man gewöhnlich eine reiche Ausbeute an einzelligen Algen und besonders an verschiedenen Rhizopoden. Ebenso liefert das Ausdrücken des Mooses, das sich an von Wasser überrieselten Felswänden findet, oft gute Ausbeute.

Was man auf diese Weise gesammelt hat, kann man zu Hause für kurze Zeit in den Röhrengläsern selbst aufbewahren, besonders wenn nicht allzuviel Pflanzen oder Thiere in dem Wasser enthalten sind; man thut gut, dabei die Stöpsel zu entfernen. Um die Algen für eine spätere Untersuchung aufzubewahren, ist in den meisten Fällen die Verwendung einer Conservirungs-Flüssigkeit von Nutzen, welche aus 600 Thl. destillirtem Wasser, 100 Thl. Glycerin, 3 Thl. Pikrinsäure und 0,7 Thl. Thymol besteht; für Algen von gallertiger Consistenz und für Bacillariaceen genügt es in der Regel, sie auf Schreibpapier auftrocknen zu lassen und sie bei der Untersuchung wieder mit Wasser aufzuweichen, andere ebenso aufgetrocknete Algen gewinnen ihre Structur in der Hauptsache wieder, wenn man sie erst im Wasser aufweicht, dann in concentrirte dickflüssige Milchsäure bringt

[1]) Nach Angabe von Prof. L. Klein angefertigt von Winkel in Göttingen.

und auf dem Objectträger erhitzt, bis sich kleine Gasbläschen zeigen. Will man das Material jedoch für längere Zeit lebend erhalten, so bringt man dasselbe zweckmässig in grössere, weitere Cylindergläser (Einmachgläser) von ungefähr 0,5 — 2 Liter Inhalt, oder in nicht allzuflache Glasschalen. Man muss natürlich eine ausreichende Menge Wasser hinzufügen, dabei aber vorsichtig sein, da sich nicht jedes Wasser dazu eignet. Am besten ist Wasser aus einem Teich oder Graben, oder Flusswasser; im Quell- und Brunnenwasser gehen viele Pflanzen und Thiere schnell zu Grunde.

Meistens sind es die höheren chlorophyllhaltigen Algen, welche in solchen Gläsern am ersten absterben. Es entwickelt sich bald eine reiche Flora von Pilzen und oft auch von Oscillarien. Um höhere Algen längere Zeit hindurch zu cultiviren, ist öfterer theilweiser Wechsel des Wassers, oder wo eine Wasserleitung zur Verfügung steht, langsamer Zu- und Abfluss zu empfehlen; auch wenig concentrirte Nährlösungen[1]) wendet man mitunter mit Erfolg an. Die Regulirung der Temperatur, sowie der Ausschluss zu hellen Lichtes ist ferner zur Cultur der Algen, die überhaupt grössere Erfahrung voraussetzt, meistens sehr wichtig.

Die Thiere zeigen sehr verschiedene Resistenz. Manche Infusorien, z. B. Stentor caeruleus, halten auch in sehr verdorbenem Wasser lange Zeit aus, andere, wie die grösseren Vorticellinen, sind sehr empfindlich. Wieder andere dagegen entwickeln sich erst in grösster Menge, wenn das Wasser anfängt zu verderben, so Paramaecium Aurelia, viele hypotriche Infusorien und chlorophyllfreie Flagellaten. Auch manche Räderthiere, z. B. Philodina und Brachionus finden sich noch in ganz verdorbenem Wasser. Ebenso halten manche Copepoden lange aus, dahingegen gehen Daphniden meistens ziemlich bald zu Grunde.

Es ist im Allgemeinen nicht leicht, Infusorien und die anderen an dieser Stelle behandelten Thiere zu züchten, weil es eben nicht möglich ist, ihnen die nothwendigen günstigen Nahrungsverhältnisse etc. zu bieten. Manche Infusorien und Flagellaten jedoch, nämlich die in faulenden Flüssigkeiten lebenden, eignen sich ausgezeichnet zur Züchtung, so besonders das schon erwähnte Paramaecium Aurelia, welches sich in Heuabkochungen sehr rasch zu grossen Massen vermehrt. Man hat nur nöthig, sich eine solche Heuabkochung herzustellen und dieselbe stark mit Wasser zu verdünnen, bis sich ungefähr eine dunkel-weingelbe Farbe zeigt. In ein damit gefülltes Glas bringt man etwas Wasser, welches Paramaecien enthält und lässt dasselbe einige Tage ruhig stehen. Noch rascher geht die Vermehrung von statten, wenn man wenige Fleischfäserchen zusetzt.

Eine Anzahl anderer Infusorien, z. B. Glaucoma scintillans, Colpoda Cucullus und verschiedene Oxytrichinen erhält man fast sicher in Heuinfusionen. Man übergiesst eine Portion Heu in einem Glase mit Wasser und lässt es einige Tage stehen. In solchen Infusionen finden sich gewöhnlich auch kleine Amöben und verschiedene Flagellaten ein. Ausserdem entwickelt sich bald eine reiche Pilzflora.

Es erübrigt nun noch einiges über die Art und Weise zu sagen, wie man das erbeutete Material verwerthet, d. h. wie man die verschiedenen Pflanzen und Thiere näher untersucht. Wir müssen dabei voraussetzen, dass der Gebrauch des Mikroskops und der einfachsten Untersuchungsmethoden bekannt ist, und wollen blos dasjenige hervorheben, was speciell bei der Untersuchung der hier behandelten Objecte zu beachten ist.

Die Untersuchung der meisten Algen und Wasserpilze erfordert keine besonderen Vorbereitungen, da alle zarteren Formen ohne weiteres die für die systematische Bestimmung erforderlichen Merkmale erkennen lassen, sofern sie sich in einem geeigneten Entwickelungszustande befinden. Bei den Desmidiaceen, bei denen die verschiedenen Ansichten einer Zelle betrachtet werden müssen, ist es in der Regel leicht, durch vorsichtiges Verschieben oder leichtes Drücken des Deckgläschens die gewünschten Lagenveränderungen zu erzielen. Nur die Bacillariaceen erfordern, wenn es darauf an-

---

1) Strasburger (Das botanische Practicum. 2. Aufl. Jena 1887, S. 312) setzt möglichst wenig kalkhaltigem Fluss- oder Brunnenwasser von Zeit zu Zeit dadurch Nährstoffe zu, dass er ausgekochte, mit Nährlösung getränkte Torfstückchen in das Wasser wirft. Eine passende Nährlösung ist folgende: Auf 1000 ccm dest. Wasser 1 g salpeters. Kali, 0,5 g Kochsalz, 0,5 g Gyps, 0,5 g schwefels. Magnesia, 0,5 g phosphors. Kalk, fein pulverisirt, dazu einige Tropfen Eisenchlorid-Lösung. — In diesem Buche finden auch solche, die sich mit dem Studium der mikroskopischen Algen und Pilze eingehender beschäftigen wollen, vortreffliche Belehrung über die jetzt üblichen Härtungs- und Färbungsmethoden, sowie über die Anfertigung von Dauerpräparaten.

kommt, ihre zarte Wandskulptur genauer kennen zu lernen, einige Vorbereitung. Da an den leeren Kieselschalen dieser Pflänzchen die Structurverhältnisse deutlicher zu sehen sind als an den lebendigen Zellen, so kann man die gesammelten Bacillariaceen-Massen, um sie zu tödten und langsam zu macerirẹn, einfach in einem geschlossenen Gefäss längere Zeit hindurch stehen lassen; besonders schöne Präparate stellt man sich durch Auskochen und Auswaschen von Bacillariaceen-Massen her. Zu diesem Zwecke kocht man das vorher durch Schlämmen und Sieben möglichst gereinigte Material 20—40 Minuten in concentrirter Salpetersäure, darauf, wenn sich noch organische Verunreinigungen vorfinden oder die Schalen nicht auseinander gefallen sind, noch 20 Minuten in englischer Schwefelsäure; darauf wird durch Auswasehen mit Wasser die Säure sorgfältig entfernt. So präparirte Schalen untersucht man entweder trocken, oder nachdem man sie in Canadabalsam[1]) eingelegt hat.

Zur Anfertigung von Dauerpräparaten benutzt man als Einlegeflüssigkeit am häufigsten Glycerin; man verwendet es, bevor das Präparat verschlossen werden soll, sehr mit Wasser verdünnt und lässt die Präparate offen oder von einem Deckglase bedeckt liegen, indem man das verdunstete Wasser von Zeit zu Zeit durch Glycerin ersetzt, sodass man allmählich eine concentrirtere Mischung bekommt.

Bei den Florideen und Schizophyceen wird die natürliche Färbung besser erhalten, wenn man dem verdünnten Glycerin so viel Chromalaun (schwefels. Chromoxydkali, in den Apotheken käuflich) zusetzt, dass die Flüssigkeit eine ganz helle bläuliche Färbung erhält.

Handelt es sich darum, Structurverhältnisse des Zellinhaltes, wie Chromatophoren, Zellkerne etc. deutlich zu erhalten, so ist die Härtung des Zellinhaltes mit Chromsäure und die nachträgliche Färbung anzuwenden. Man benutzt hierzu 1% Chromsäure, in der die Zellen einige Stunden verweilen müssen, wäscht dann sehr sorgfältig mit destill. Wasser aus und überträgt nachher die Zellen entweder in Grenacher'sches Borax-Carmin[2]) oder in eine stark verdünnte Lösung von Haematoxylin[3]); der richtige Grad der Färbung muss ausprobirt werden. So behandelte Objecte lassen sich dann in Glycerin einschliessen.

Für manche Zwecke ist es sehr bequem, als Einlegemasse für Dauerpräparate Glycerin-Gelatine[4]) zu verwenden; man kann damit schnell fertige und leicht transportable Präparate herstellen, auch bei Flüssigmachung der Masse durch gelindes Erwärmen und Wiedererstarrenlassen kleine Organismen leicht in einer bestimmten Lage fixiren; deshalb ist diese Einlegemasse z. B. für Desmidiaceen sehr brauchbar, besonders wenn man letztere zuvor mit Ueberosmiumsäure behandelt hat (s. S. X).

Für die im Süsswasser vorkommenden Bacterien kann man ein einfaches Färbungs-Verfahren anwenden, indem man dieselben in einer möglichst dünnen Schicht auf einem Deckgläschen ausbreitet, antrocknen lässt, und dann mit einer frisch bereiteten verdünnten Lösung von Methylviolett 5 B[5]) einige Secunden lang überfluthet, bis das ganze Präparat eine hellblaue Farbe zeigt. Nachdem das Deckgläschen wieder vollständig trocken ist, kann man die so gefärbten Bacterien in Canadabalsam einlegen[6]).

---

1) Den zähflüssigen Canadabalsam, den man vom Droguisten erhält, muss man mit so viel Chloroform verdünnen, bis er ungefähr die Consistenz von Glycerin hat.

2) Bereitung: Man löst 2—3 g Carmin in ungefähr 100 ccm einer 4% wässerigen Boraxlösung auf, verdünnt mit dem gleichen Volumen 70% Alkohol, und filtrirt nach längerem Stehenlassen.

3) Bereitung: In 150 ccm einer gesättigten Lösung von Ammoniakalaun in Wasser bringt man 4 ccm einer gesättigten Lösung von Haematoxylin cryst. in absol. Alkohol. Man lässt sie eine Woche lang am Licht stehen, filtrirt und setzt 25 ccm Glycerin und 25 ccm Methylalkohol zu. Vor dem Gebrauche zu filtriren.

4) Bereitung: Man weicht 1 Gewichtstheil feinster französischer Gelatine in 6 Gewichtstheilen destillirten Wassers ca. 2 Stunden lang; setzt darauf 7 Gewichtstheile chemisch reinen Glycerins dazu, und giebt auf je 100 g der Mischung 1 g concentrirte Carbolsäure. Sodann wird das gesammte Gemisch 10—15 Minuten lang unter beständigem Umrühren erwärmt, bis alle Flocken, welche sich beim Hineinschütten der Carbolsäure gebildet haben, verschwunden sind. Schliesslich filtrirt man die Abkochung noch warm durch feinste Glaswolle, welche man zuvor in destillirtem Wasser ausgewaschen und noch nass in den Trichter gelegt hat.

5) Von einer concentrirten spirituösen Lösung des Methylviolett setzt man einige Tropfen zu 15—30 g destillirten Wassers; mit einer Pipette bringt man einige Tropfen der Lösung auf die zu färbende Bacterienschicht, hält die Flüssigkeit durch Drehen in Bewegung und giesst ab, wenn die Bacterienschicht hinreichend blau gefärbt ist.

6) Andere Färbemethoden s. bei Strasburger und bei Behrens, Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten. Braunschweig. 1887.

Was die Protozoen anlangt, so lassen sich die Hauptmerkmale meist schon an dem lebenden Thiere beobachten. Man hat vor allem darauf zu achten, dass die Thiere durch den Druck des aufgelegten Deckgläschens nicht zerquetscht werden, was man am besten dadurch verhindert, dass man an den 4 Ecken desselben etwas Wachs [sog. „Wachsfüsschen"] anbringt[1]), die man leicht nach der Dicke des vorliegenden Objects reguliren kann. Diese Wachsfüsschen erlauben auch, rasch sich bewegende Thiere, wie die meisten Infusorien, Flagellaten, Räderthiere etc. festzulegen, indem man das Deckgläschen allmählich fester andrückt. Bei den nur sehr langsam sich bewegenden Rhizopoden und Heliozoen ist dies nicht nothwendig, lässt sich aber bei Infusorien meistens nicht umgehen, wenn es sich um Beobachtung der contractilen Vacuolen etc. handelt.

Viele Infusorien fressen im Wasser fein vertheilte Farbstoffe, wie Carmin und Indigo, mit Begierde, so dass man auf diese Weise leicht Aufnahme und Vertheilung der Nahrung im Körper beobachten kann. Man hat nur nöthig, dem die Thiere enthaltenden Wasser einen Tropfen der angeriebenen Farbe zuzusetzen. Verdaut werden diese Farbstoffe nicht, sondern unverändert wieder ausgeschieden.

Handelt es sich bei Flagellaten und Infusorien um eine genauere Untersuchung der Geisseln resp. Cilien, die zum Bestimmen der Thiere in der Regel nothwendig ist, so muss man dieselben abtödten, was am besten und schnellsten durch die Dämpfe von Ueberosmiumsäure[2]) geschieht. Man bringt dazu auf einen Objectträger einen Tropfen des die Thiere enthaltenden Wassers, kehrt denselben, ohne ein Deckglas aufzulegen, rasch um und hält ihn so ungefähr 1—2 Minuten über ein Schälchen mit einigen Tropfen einer etwa 1% Lösung der Säure. Die Geisseln und Cilien werden dadurch in vorzüglicher Weise erhalten. Man kann auch mit irgend einem anderen der gleich noch zu erwähnenden Reagentien zu diesem Zwecke abtödten.

Um sich von den Kernen eine bessere Ansicht zu verschaffen, kann man die Thiere mit 0,5—1% Essigsäure tödten. Durch die Essigsäurewirkung treten die Kerne und ihre Structur meistens sehr deutlich hervor. Will man die Kerne färben, so tödtet man mit Pikrinschwefelsäure[3]) oder sehr verdünnter Chromsäure (0,1—0,3 %) oder concentrirter Sublimatlösung und setzt nach sorgfältigem Auswaschen den Farbstoff zu. Eine gute Färbung erreicht man gewöhnlich am raschesten und sichersten durch das ausgezeichnete Grenacher'sche Alauncarmin[4]), das man am besten verdünnt anwendet. Ausser diesem Alauncarmin lassen sich natürlich noch eine ganze Reihe anderer Färbemittel benutzen, so z. B. auch die auf S. IX für pflanzliche Objecte empfohlenen Boraxcarmin und Haematoxylin. Boraxcarmin überfärbt gewöhnlich sehr stark, und es ist nöthig, um reine Kernfärbungen zu erhalten, den überschüssigen Farbstoff durch mit Salzsäure angesäuerten Alkohol auszuziehen. Man nimmt ungefähr 1 Tropfen concentrirte Salzsäure auf 10 ccm 70% Alkohol und lässt die Objecte so lange darin, bis nur noch der Kern gefärbt erscheint.

Alle diese Operationen lassen sich mit Leichtigkeit unter dem Deckgläschen ausführen, indem man die betr. Flüssigkeit auf der einen Seite zusetzt, während man den Ueberschuss auf der anderen Seite mit einem Stückchen Filtrirpapier abzieht. Diejenigen Infusorien, welche, wie Stentor und Spirostomum, eine bedeutende Contractionsfähigkeit besitzen, ziehen sich beim Abtödten allemal stark zusammen, so dass die äussere Form fast immer vollständig verloren geht. Leider hat sich bis jetzt noch kein Mittel gefunden, dieselben in ausgestrecktem Zustande zu fixiren.

---

[1]) Man verwendet dazu gewöhnliches gelbes Wachs, dem man etwas venetianischen Terpentin zugesetzt hat, um dasselbe geschmeidiger zu machen.

[2]) Die Ueberosmiumsäure kann man von den meisten Droguisten und chemischen Laboratorien beziehen, z. B. Merck in Darmstadt, Grübler in Leipzig, Bayerische Strasse 12, Schuchardt in Görlitz. Man hält dieselbe gewöhnlich in 1% Lösung in dunkeln Gläsern vorräthig. Man erhält sie in zugeschmolzenen Glasröhren von 1 g Inhalt, die man in dem nöthigen Quantum von 100 ccm Wasser öffnet. Ueberhaupt muss man damit etwas vorsichtig sein, da die Dämpfe auf die Augen und Respirationsorgane sehr schädlich einwirken.

[3]) Zu 100 Theilen einer wässerigen concentrirten Pikrinsäurelösung werden 2 Theile concentrirte englische Schwefelsäure zugesetzt, der etwa entstehende Niederschlag abfiltrirt und die so erhaltene Lösung mit 300 Theilen Wasser verdünnt.

[4]) 100 Cubikcentimeter einer etwa 5% Alaunlösung werden mit ca. 1 g Carmin ungefähr 15 Minuten gekocht und das verdunstende Wasser wieder ersetzt. Nach dem Erkalten wird die Lösung filtrirt und ist zum Gebrauch fertig. Um sie länger aufzubewahren, muss man ein wenig Carbolsäure oder irgend ein anderes Antisepticum zusetzen.

Amöben lassen sich oft einfach durch rasches Zusetzen von absolutem Alkohol in ihrem natürlichen Aussehen mit ausgestreckten Pseudopodien erhalten.

Von den meisten Protozoen lassen sich auch Dauerpräparate anfertigen. Thiere, bei denen man die Kerne gefärbt hat, kann man nach Belieben in Canadabalsam oder Glycerin aufbewahren. Um in Canadabalsam einzuschliessen, bringt man die Objecte aus Wasser in absoluten Alkohol, um das erstere zu entfernen; darnach ersetzt man den Alkohol durch Nelkenöl, worin die Objecte bis zur vollständigen Aufhellung bleiben; das Nelkenöl wird dann durch Canadabalsam ersetzt. Auch diese Manipulationen können sämmtlich unter dem Deckglas vorgenommen werden. Die in Harz eingeschlossenen Thiere lassen gewöhnlich von den Geisseln und Cilien nicht mehr viel erkennen, weil dieselben zu durchsichtig werden, besser erhalten sich diese Verhältnisse an Glycerinpräparaten, besonders wenn die Thiere mit Osmiumsäure abgetödtet waren.

Es sind von verschiedenen Autoren eine ganze Anzahl verschiedenartig zusammengesetzter Aufbewahrungsflüssigkeiten für Protozoenpräparate angegeben worden; bei den meisten dieser Zusammensetzungen spielt das Glycerin die Hauptrolle, aber sie bieten kaum einen wesentlichen Vortheil gegen das reine Glycerin.

Ueber die Untersuchungsweise der übrigen besprochenen Thiere, der Räderthiere, Tardigraden und Entomostraken ist nicht viel zu sagen. Die meisten davon sind so durchsichtig, dass man an dem durch Druck des Deckgläschens festgelegten Thiere das Wesentliche sehen kann. Will man Dauerpräparate anfertigen, so tödtet man die Thiere am besten in ganz schwacher Ueberosmiumsäure (0,1 %) ab, lässt dieselbe kurze Zeit noch einwirken und wäscht darauf gut mit destillirtem Wasser aus. Eine nachträgliche Färbung ist nicht nöthig, gelingt meist auch sehr schwer, weil die unverletzten Chitinhäute dem Eindringen der Färbemittel einen grossen Widerstand entgegensetzen. Die Aufbewahrung geschieht am besten in verdünntem Glycerin, welches man in der oben erwähnten Weise sich concentriren lässt. Auch ein Einschluss in Canadabalsam oder andere Harze ist möglich, wenn man nur die Ueberführung in Alkohol und Nelkenöl recht vorsichtig vornimmt.

Präparate, welche in Glycerin-Gelatine oder in Canadabalsam liegen, brauchen nicht weiter verschlossen zu werden, die Glycerinpräparate dagegen müssen mit einem Verschluss-Rahmen von Canadabalsam, Asphaltlack (in Droguenhandlungen käuflich), Maskenlack (Nr. 3 aus der Lackfabrik von Beseler, Berlin, Schützenstr. 66), Gold Size[1]) oder Schutzleistenkitt (Hirschapotheke Frankfurt a. M.) versehen werden.

Das Messen mikroskopischer Organismen ist meistens von besonderer Wichtigkeit für deren systematische Bestimmung; man bedient sich dazu entweder eines in das Ocular eingelegten Glas-Mikrometers, oder verbindet das Messen mit dem sehr empfehlenswerthen Zeichnen der Objecte mit Hilfe eines Zeichenapparates. Hat man für die verschiedenen Objective und natürlich bei gleichbleibender Tubuslänge, sich die Stärke der Vergrösserungen einmal bestimmt (am einfachsten durch Abzeichnen der Eintheilung eines Glas-Mikrometers), so führt man die Messungen am bequemsten und zuverlässigsten durch Anlegen eines Maassstabes an die Zeichnungen aus.

Die Anfertigung von Skizzen nach lebenden Thieren oder nach frischen Ueberosmiumpräparaten ist namentlich für diejenigen Fälle nothwendig, wo die angefertigten Dauerpräparate keine genügende Vorstellung von dem Aussehen des lebenden Thieres geben. Man kann dazu einen der gebräuchlichen Zeichenapparate benutzen oder kann auch die Skizzen ohne denselben entwerfen, nachdem man die Hauptdimensionen mit Hülfe eines Ocularmikrometers gemessen hat.

Für solche, die sich nicht allein mit dem Wiedererkennen bekannter Formen begnügen wollen, sondern den Bau einzelner Wesen, oder die Entwickelung derselben genauer studiren wollen, genügen natürlich die kurzen Mittheilungen, die hier über Untersuchungsmethoden gegeben werden konnten, nicht. Weitere Aufschlüsse und Rath gewähren die Lehrbücher über mikroskopische Technik und die im Texte erwähnten Specialwerke.

---

[1]) Bereitung: 25 Theile Leinöl werden mit 1 Theil Mennige und $^1/_3$ Theil Umbra 3 Stunden lang gekocht; die klare Flüssigkeit wird abgegossen, dann langsam und allmählich mit gleichen Theilen von wohl zerriebenem Bleiweiss und gelbem Ocker unter beständigem Umrühren versetzt, weiter gekocht, und schliesslich abgegossen und aufbewahrt. — Käuflich bei C. M. Topping, London, 4 New Winchester Street, Pentonville Hill.

BOSTON MEDICAL
JAN 25 1919
LIBRARY

DIE MIKROSKOPISCHE PFLANZENWELT DES SÜSSWASSERS.

Unter dieser Bezeichnung sollen im Folgenden diejenigen im süssen Wasser lebenden Pflanzen zusammengefasst werden, für deren auch nur oberflächliches Studium, und insbesondere für deren systematische Bestimmung stärkere Vergrösserungen, wie sie der Gebrauch der zusammengesetzten Mikroskope ermöglicht, nothwendig sind. Demnach sind in der nachfolgenden Zusammenstellung nicht nur die im Wasser vorkommenden Phanerogamen und die wenigen wasserbewohnenden höheren Kryptogamen, sondern auch die Moose von der Behandlung ausgeschlossen, und es erstreckt sich dieselbe nur über das Gebiet der niederen Kryptogamen, welche man wegen der Unvollkommenheit ihrer äusseren Gliederung, weil ihre Organe sich nicht unter die für die höheren Pflanzen abstrahirten Begriffe von Blatt und Axe einordnen lassen, mit dem Namen *Thallophyta* (Lagerpflanzen) zu bezeichnen pflegt. Ihr gesammter Körper wird deshalb auch *Thallus* oder Lager genannt.

Die grossen Abtheilungen der Thallophyten, die Algen und die Pilze, sind beide in der mikroskopischen Pflanzenwelt des Süsswassers vertreten, jedoch mit dem Unterschiede, dass einerseits die grosse Mehrzahl der Algen Wasserbewohner sind und nur wenige Gattungen und Arten an der Luft in feuchter Umgebung fortkommen, während andrerseits die Pilze in weitaus überwiegender Menge Landbewohner sind und nur wenige Vertreter im Wasser aufzuweisen haben. Nicht nur nach der Zahl der Gattungen und Arten, sondern namentlich auch in Rücksicht auf die Massenhaftigkeit, in welcher die Pflanzenindividuen auftreten, behaupten im Wasser die Algen sehr entschieden den Vorrang vor den Pilzen.

I. ALGEN (ALGAE).

Kützing, Species Algarum. 1849. — *Kützing*, Tabulae phycologicae. 1845—70. — *Rabenhorst*, Kryptogamenflora von Sachsen etc. Abth. I. 1863. — *Rabenhorst*, Flora europaea algarum aquae dulcis et submarinae. 1864—68. — *Kirchner* in Cohn, Kryptogamenflora von Schlesien. Bd. II, Abth. 1. 1878. — *Falkenberg* in Schenk, Handbuch der Botanik. Bd. II. 1882. S. 159. — *Hansgirg*, Prodromus der Algenflora von Böhmen. I. Theil. 1888.

Die Algen lassen sich durch einige Merkmale von den niederen Thieren einerseits und von den Wasser-Pilzen andrerseits in einer für den praktischen Zweck der Bestimmung hinreichend sicheren Weise unterscheiden, wenn auch freilich eine scharfe natürliche Grenze in Wirklichkeit nicht vorhanden ist, sondern für systematische Zwecke mitunter willkürliche Umgrenzungen an Stelle der naturgemässen treten müssen.

Von allen Pilzen und der grossen Mehrzahl der niederen Thiere unterscheiden sich sämmtliche Algen durch ihre Färbung. Es findet sich nämlich in den Algen, deren Zellen ebenso wie andere lebensthätige Pflanzenzellen innerhalb ihrer Membran einen aus Protoplasma, Zellsaft, meist einem Zellkern und noch anderen Substanzen bestehenden Inhalt besitzen, immer ein grüner Farbstoff vor, der im Wesentlichen dem in den höheren Pflanzen verbreiteten Chlorophyll chemisch und physiologisch gleichwerthig ist und auch mit diesem selben Namen bezeichnet wird. Der Chlorophyll-Farbstoff findet sich entweder rein und unvermischt, oder er ist durch beigemengte Farbstoffe von rother,

brauner, blauer oder gelber Farbe ganz oder theilweise überdeckt, so dass Mischfarben entstehen oder selbst von der grünen Farbe des Chlorophylls nichts mehr zu erkennen ist. Die Pilze dagegen und die meisten niederen Thiere entbehren sowohl des Chlorophylls, als auch der bei den Algen als Beimengungen auftretenden Farbstoffe: ihr Protoplasma ist in der Regel ganz farblos. Mit dem Vorhandensein oder Fehlen des Chlorophylls sind aber wichtige biologische Eigenthümlichkeiten verbunden: chlorophyllhaltige Pflanzen, also auch die Algen, sind befähigt, unter dem Einflusse des Sonnenlichtes zu assimiliren, d. h. aus Kohlensäure, Wasser und gewissen unorganischen Nährsalzen sich selbstständig die organischen Verbindungen, aus denen der Pflanzenkörper sich zusammensetzt, aufzubauen; chlorophyllosen Organismen geht diese Fähigkeit ab. Die letzteren sind also bei ihrer Ernährung darauf angewiesen organische Verbindungen in sich aufzunehmen, die sie in ihrer Umgebung vorfinden müssen; die Pilze insbesondere wachsen daher auf todten oder lebendigen organischen Körpern oder in Wasser, welches an organischen Verbindungen reich ist.

Während die Anwesenheit von Chlorophyll und verwandten Farbstoffen ein sicheres Unterscheidungsmerkmal der Algen gegenüber den Pilzen abgiebt, so ist dasselbe zur Abgrenzung gegen die niederen Thiere nicht in allen Fällen verwendbar, da manche derselben, wie namentlich viele Mastigophoren, gleichermassen Chlorophyll enthalten. Hier kann man aber meistens die durch Flimmerhaare vermittelte Ortsbewegung der betreffenden Organismen als ein Kennzeichen für die Thiernatur ansehen, obgleich dieses Merkmal einer strengeren Kritik nicht Stand hält. Denn viele Algen — denen überhaupt Beweglichkeit durchaus nicht mangelt — besitzen Fortpflanzungsorgane (Schwärmsporen, s. unten), welche, auf ganz gleiche Weise organisirt wie manche Flagellaten, sich auch ebenso wie diese mit Hilfe von Flimmerhaaren durch das Wasser bewegen; und umgekehrt machen grün gefärbte Flagellaten häufig Ruhezustände durch, in denen sie keine Beweglichkeit besitzen und gewissen Algen sehr ähnlich sehen. In solchen Fällen gelingt es nur bei längerer Übung und durch Beobachtung der Entwickelungsgeschichte, darüber zu entscheiden, an welcher Stelle des Systems dem Organismus seine Stelle anzuweisen ist.

Der äussere Aufbau der Algen zeigt die grösste Mannigfaltigkeit der Formen und der Differenzirung. Nicht wenige Algen bestehen ihr ganzes Leben lang nur aus einer einzigen Zelle, auf einer höheren Organisationsstufe bleiben gleichwerthige Zellen reihenweise zu Fäden verbunden, welche einfach oder verzweigt sein können; oder es wird ein hautartiger einschichtiger Thallus gebildet, oder endlich es entstehen durch Vermittelung von verschieden orientirten Zelltheilungen complicirtere Körper, wie das z. B. bei den fast ausschliesslich dem Meere angehörenden Florideen und Phaeophyceen der Fall ist. Die Zellen selbst sind fast immer von einer aus Cellulose oder einer Modification derselben bestehenden Membran umschlossen, welche bei manchen Familien sehr leicht zu Gallerte oder Schleim aufquillt, während sie bei den Bacillariaceen sehr stark verkieselt ist. Im Zellinhalte findet sich meistens ein Zellkern, mitunter mehrere bis viele (z. B. *Chara*, *Nitella*, *Vaucheria*, *Sphaeroplea*, *Cladophora*); nur bei den niedersten Algen (Schizophyceen) sind eigentliche Zellkerne nicht vorhanden. — Von den übrigen Inhalts-Bestandtheilen der Algenzellen sind die gefärbten Partieen des Protoplasmas und die Natur der betreffenden Farbstoffe für die Systematik von einer besonderen Wichtigkeit. In den meisten Fällen sind bestimmte morphologisch differenzirte Partieen des Protoplasmas die Träger der Farbstoffe, man nennt sie Chromatophoren; nur bei den Schizophyceen ist das gesammte Protoplasma mit Ausnahme einer centralen kernähnlichen Partie gleichmässig gefärbt. Die Chromatophoren sind von ausserordentlich verschiedener Gestalt; häufig kommen Körner, Platten, Bänder oder sternförmige Körper vor, mitunter ist ihre Form wegen ihrer zarten Umrisse oder weil andere Inhaltskörper sie überdecken, nur schwierig zu erkennen. Die Farbstoffe, mit denen die Chromatophoren durchtränkt sind, bestehen entweder nur aus Chlorophyll oder ausserdem noch aus einem blauen (Phycocyan), einem rothen (Phycoërythrin) oder einem braunen Farbstoff (Phycophaeïn). Diese letzteren bilden mit dem Chlorophyll zusammen sehr mannigfache Mischfarben: ein Gemisch von Chlorophyll mit Phycocyan bezeichnet man als Phycochrom, ein solches mit Phycophaeïn bei den Bacillariaceen als Diatomin. Diese Unterschiede in der Färbung der

Algen gehen vielfach, obwohl nicht ganz genau, mit den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen parallel und können deswegen als leichtest erkennbares Merkmal zur Abgrenzung grösserer Gruppen verwendet werden. — Von sonstigen häufig vorkommenden Inhaltsbestandtheilen der Algenzellen sind Oeltröpfchen, Stärkekörner und farblose, stark lichtbrechende, ihrem chemischen Verhalten nach der Kernsubstanz des Zellkernes nahestehende Körper zu erwähnen, die man Pyrenoide genannt hat[1]).

Die bei den Algen vorkommenden Vermehrungsweisen sind von einer so ausserordentlichen Mannigfaltigkeit, wie kaum bei einer andern Pflanzenklasse; sie lassen sich zunächst in ungeschlechtliche Vermehrungsarten und geschlechtliche Fortpflanzung unterscheiden.

Die ungeschlechtliche Vermehrung in ihrer einfachsten Form fällt mit der Zelltheilung zusammen, indem nach derselben die beiden Tochterzellen sich von einander trennen (Chroococcaceen, Palmellaceen, Desmidiaceen, Bacillariaceen); in andern Fällen werden mehrzellige Fadenfragmente, die sich aus dem Verbande eines Individuums oder einer Familie lösen, zu Anfängen neuer Familien; so besonders die mit einer eigenthümlichen Bewegung begabten Hormogonien der Nostocaceen. Während die Zellen dieser Vermehrungsorgane sich von den gewöhnlichen vegetativen weder in der Structur noch im sonstigen Verhalten unterscheiden, werden bei verschiedenen Familien solche der Vermehrung dienende Zellen erzeugt, welche bestimmt sind, nach Verlauf einiger Zeit, während welcher ungünstige äussere Bedingungen, wie Austrocknung oder Kälte, die vegetative Entwickelung zu hemmen pflegen, auszukeimen; sie sind deshalb durch besonders dicke Membranen und einen concentrirten Inhalt dazu ausgerüstet unter derartigen Verhältnissen in einem Ruhezustande zu verharren, und führen die Bezeichnung Dauerzellen oder Dauersporen (bei den Schizophyceen, Confervoideen u. a.). Anders organisirt, weil zu einer sofortigen Keimung bestimmt, sind die ungeschlechtlichen Vermehrungsorgane der Florideen, die in der Regel in der Vierzahl gebildet werden und deshalb den Namen Tetrasporen führen. — Eine eigenthümliche und häufige Form der ungeschlechtlichen Fortpflanzungsorgane wird durch membranlose, mit einer eigenen Ortsbewegung begabte Zellen, die Schwärmzellen, Schwärmsporen oder Zoosporen, dargestellt. Dieselben finden sich bei dem grössten Theil der rein grünen Algen und einigen Abtheilungen der Fucoideen, besitzen als Bewegungsorgane feine, haarförmige Anhängsel (Geisseln, Cilien, Flimmerhaare) in verschiedener Anzahl und entwickeln sich nach einiger Zeit des Umherschwärmens weiter, indem sie zur Ruhe kommen, sich mit einer Membran umkleiden, Theilungen erleiden u. s. f.

Bei der geschlechtlichen Fortpflanzung lassen sich zwei Typen unterscheiden, von denen besonders der eine in mannigfachen Modificationen auftritt. Derselbe beruht im Wesentlichen darauf, dass bei dem Acte der Befruchtung zwei membranlose einfache Zellen mit einander in Berührung treten und völlig verschmelzen; diese beiden geschlechtlichen Zellen führen den Namen Gameten, ihre Verschmelzung wird als Copulation, das Product dieser als Zygote bezeichnet. Der zweite Typus der Befruchtung ist dadurch charakterisirt, dass ein meist mehrzelliger weiblicher Geschlechtsapparat (Procarp) vorhanden ist, dessen einer Theil als Empfängniss-Organ functionirt und nach der Befruchtung zu Grunde geht, während sich aus dem anderen Theile eine Frucht entwickelt; diese Procarp-Befruchtung findet sich bei den Florideen.

Die Gameten-Copulation zeigt verschiedene Formen, je nachdem die Gameten selbst beweglich (Planogameten) oder unbeweglich (Aplanogameten) sind:

1. Sind beide Gameten beweglich, so haben sie durchaus das Aussehen und die Structur der ungeschlechtlichen Schwärmsporen, mit denen sie auch durch gewisse Mittelformen im Zusammenhange stehen; doch haben sie immer nur 2 Cilien. Sie copuliren mit einander, wenn sie sich im Wasser begegnen, nachdem sie ihre Mutterzellen verlassen haben und einige Zeit umhergeschwärmt sind. Die entstandene Zygote verliert die Bewegung und entwickelt sich in der Regel nach einem Ruhezustand weiter (Confervaceen, Botrydiaceen, Protococcoideen).

2. Entbehren beide Gameten der Bewegungsorgane, so bezeichnet man ihre Verschmelzung als Conjugation. Dieselbe kommt dadurch zu Stande, dass die beiden in Conjugation

[1]) Ausführlicheres hierüber, sowie über die Structur des Inhaltes der Algenzellen überhaupt, bei *Schmitz*, Die Chromatophoren der Algen. 1882.

tretenden Zellen, deren Inhalte die Gameten darstellen, entweder mit einander verwachsen, worauf an der Verwachsungsstelle die Membran resorbirt wird und eine Vereinigung der beiden Gameten stattfindet (Zygnemaceen); oder die copulirenden Zellen öffnen sich durch Aufreissen, wonach die beiderseitigen Inhalte ausgestossen werden und mit einander verfliessen (Desmidiaceen und Bacillariaceen). Aus den Zygoten bilden sich Sporen, die man bei den Conjugaten Zygosporen, bei den Bacillariaceen Auxosporen nennt.

3. Tritt die Copulation zwischen einer unbeweglichen und einer mit Cilien versehenen Gamete ein, so nennt man die erstere ein Ei, die letztere ein Spermatozoid. Dieses hat im Wesentlichen die Organisation einer Schwärmspore, ist jedoch oft blass oder gelblich gefärbt; es bewegt sich zu dem am Orte seiner Entstehung liegen bleibenden Ei hin, welches gewöhnlich von viel bedeutenderer Grösse ist, und verschmilzt mit diesem; die Zygote bildet sich zu einer Eispore (*Oospore*) aus. Die Mutterzelle des Spermatozoids heisst *Antheridium*, diejenige des Eies *Oogonium*.

Die Ordnungen der Süsswasser-Algen ergeben sich aus der folgenden Uebersicht:

1. Zellinhalt ganz oder theilweise durch Chlorophyll rein grün gefärbt . . . . . 2.
   Zellinhalt nicht rein grün, sondern blaugrün, roth, braun u. ä. . . . . 6.
2. Pflanzen aus grossen, mehrere *mm* langen (meist schlauchförmigen) Zellen gebildet[1] . . . . . 3.
   Pflanzen aus einer verschieden grossen Anzahl mikroskopisch kleiner Zellen gebildet . . . . . 4.
3. Pflanzen ansehnlich, vielzellig, wirtelig verzweigt . . . . . III. *Characeae.*
   Pflanzen einzellig, haarförmige Schläuche oder kleine Bläschen darstellend . . . . . V. *Siphophyceae.*
4. Zellinhalt gleichmässig grün oder mit breiten Chlorophyllplatten, die innen der Zellwand anliegen[2]); mit Schwärmsporen-Bildung . . . . . 5.
   Chlorophyll in geraden oder spiraligen Bändern, axilen Platten oder paarigen, sternförmigen Körpern; geschlechtliche Fortpflanzung durch Copulation; Schwärmsporen nicht vorhanden VII. *Conjugatae.*
5. Pflanzen aus verzweigten oder unverzweigten Zellreihen bestehend, von haarartigem, büscheligem, selten häutigem Aussehen . . . . . IV. *Confervoideae.*
   Pflanzen streng einzellig, oder mehrzellige Familien von sehr verschiedener (aber nicht fadenförmiger) Gestalt bildend . . . . . VI. *Protococcoideae.*
6. Zellwand verkieselt, Zellinhalt braun, Pflanzen einzellig oder einfache Zellreihen bildend . . VIII. *Bacillariaceae.*
   Zellwand nicht verkieselt, biegsam . . . . . 7.
7. Zellinhalt braun, Vermehrung der Pflanzen durch Schwärmsporen . . . . . II. *Phaeophyceae.*
   Zellinhalt blaugrün, roth, violett oder ähnlich, sehr selten braun . . . . . 8.
8. Pflanzen mit geschlechtlicher Befruchtung, von meist complicirtem Bau . . . . . I. *Florideae.*
   Pflanzen ohne geschlechtliche Fortpflanzung, von einfachem Bau (einzellig oder aus einfachen oder verzweigten Zellreihen bestehend) . . . . . IX. *Schizophyceae.*

I. ORDN. FLORIDEAE.

J. G. Agardh, Species genera et ordines algarum. Vol. III, pars 2. 1880. — *Bornet et Thuret* in Annales des sc. nat. sér. 5. tome VII. 1867. — *Schmitz* in Sitzungsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1883. S. 215. — *Hauck*, Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs; in *Rabenhorst's* Kryptogamen-Flora von Deutschland. 2. Aufl. Bd. II. 1885. S. 8.

Vielzellige Algen von meist complicirtem Aufbau, in deren Zellen ausser Chlorophyll und dasselbe überdeckend sich rothe, seltener blaue oder bräunliche Farbstoffe finden; die Pflanzen haben deshalb keine rein grüne, sondern violette, purpurrothe, blaugrüne, schwärzliche oder bräunliche Färbungen. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Carposporen, welche sich an einem Fruchtkörper bilden, der aus Sprossungen eines weiblichen Geschlechtsapparates (Procarp) nach dessen an einem besonderen Empfängnissorgan (Trichogyn) vollzogener Befruchtung hervorgeht; männliche Organe sind Antheridien, welche unbewegliche rundliche Samenkörperchen (Spermatien) erzeugen. Ungeschlechtliche Vermehrung durch nackte, unbewegliche Zellen (Tetrasporen).

Die Florideen, welche fast ausschliesslich im Meere leben und dort einen grossen Formenreichthum aufweisen, sind im Süsswasser nur durch wenige Formen vertreten.

---

[1]) *Hydrodictyon* mit grossen cylindrischen, netzartig unter einander verbundenen Zellen s. unter *Protococcoideae.*

[2]) Nur *Sphaeroplea* (s. unter *Confervoideae*) hat ringförmige Chromatophoren.

1. Thallus häutig, an die Unterlage festgewachsen . . . . . *Hildenbrandtia Nardo.*
   Thallus ein unverzweigter Zellfaden . . . . . *Bangia Lyngb.*
   Thallus aus verzweigten Zellreihen oder pseudoparenchymatischen Geweben bestehend . . . . . 2.
2. Thallus kleine Büschel darstellend, aus verzweigten Zellreihen gebildet . . . . . *Chantransia Fr.*
   Thallus schlüpferig, verzweigte, rosenkranzförmige oder haarartige, weiche Fäden darstellend . *Batrachospermum Roth.*
   Thallus robust, steife, borstige Rasen von dunkler Farbe bildend . . . . . *Lemanea Bory.*

1. Hildenbrandtia Nardo. *Carter* in Seemann, Journal of Botany 1864. S. 225. — *Borzi* in Rivista scientifica (Messina) 1880. No. 1.

H. rivularis Ag. (Fig. 1.) Einzige Süsswasserart, mit hautförmigem, flach ausgebreitetem, mehrschichtigem Thallus von purpurrother Farbe, kommt nicht häufig in schnell fliessenden Gebirgsbächen, Ueberzüge auf Steinen bildend, vor.

2. Bangia Lyngb. *Berthold* in Mittheilungen der zool. Stat. zu Neapel. Bd. II, Heft 1. S. 72.

B. atropurpurea Ag. (Fig. 2.) Einzige Süsswasserart; bildet haarförmige, an einem Ende festsitzende, 2—10 cm lange, —60 μ dicke, unverzweigte ein- oder mehrreihige Fäden, die in verschiedenen Nüancen roth gefärbt sind. Selten in schnell fliessendem Wasser, an Mühlrädern u. ä.

3. Chantransia Fr. *Sirodot* in Bullet. de la soc. bot. de France. Tome 22. 1875. S. 128.

Die Arten bilden kleine Büschel von stahlblauer, bräunlicher oder rother Farbe und wachsen in schnell fliessendem Wasser auf Steinen, Moosen, Holz etc.

Ch. chalybea Fr. (Fig. 3.) Stahlblaue büschelige Rasen bis zu 10 mm lang; Zweige aufrecht, straff angedrückt; Zellen 10—11 μ dick, 3—6 mal so lang.

Ch. violacea Kg. Rundliche, lebhaft violette Rasen von etwa 2 mm Höhe; Aeste aufrecht abstehend, mit stumpfen Endzellen; Zellen 8—9 μ dick, 3—6 mal so lang.

Ch. pygmaea Kg. Rasen dunkel stahlblau oder grünlich, Zellen 11—14 μ dick, 2—3 mal so lang; sonst wie vor.

4. Batrachospermum Roth. *Graf Solms-Laubach* in Bot. Zeitg. 1867. S. 161. — *Sirodot* in Bullet. de la soc. bot. de France. Tome 22. 1875. S. 128. — *Ders.* Les Batrachospermes. 1884.

Algen aus verzweigten, berindeten Hauptaxen bestehend, an denen Wirtel von gedrängten Zweigen entspringen; zwischen den Wirteln oft einzelne zerstreute (Interstitial-) Zweige, die aus den Zellen der Berindung hervorsprossen. Die Hauptaxen entstehen aus einem einfacher gebauten, vorkeimartigen Pflänzchen vom Bau einer Chantransia.

B. moniliforme Roth. (Fig. 4.) Mit deutlichen, für das blosse Auge als Knötchen erscheinenden Zweigwirteln, ohne Interstitialzweige oder mit sehr spärlichen solchen; Pflanze meist 2 — 10 cm lang, von violetter, bräunlicher, schwärzlicher, purpurner, selten blaugrüner Färbung. In Quellen, Bächen, Teichen u. a. O.

B. vagum Ag. Mit reichlich entwickelten Interstitialzweigen und wenig deutlichen Zweigwirteln, meist von bläulichgrüner Farbe. In Torfgräben, seltener als vor.

5. Lemanea Bory. *Sirodot* in Annales des sc. nat. Bot. sér. V. Tome 16. 1873. — *Bornemann*, Beiträge zur Kenntniss der Lemaneaceen. 1887.

Einfache oder wenig verzweigte, borstige, innen hohle Fäden von dunkel grünlicher oder bräunlicher Farbe, deren Wand aus einer mehrschichtigen Lage von Zellen besteht.

L. fluviatilis Ag. Fäden gerade, 8—16 cm lang, mit knotigen Anschwellungen, welche in der Regel durch 3 wirtelig bei einander stehende Papillen gebildet werden. Auf Steinen in Gebirgsbächen.

L. torulosa Ag. (Fig. 5.) Fäden gebogen, 5 cm lang, durch wenig erhabene Knoten wellig. Vorkommen wie bei vor.

II. ORDN. PHAEOPHYCEAE.

Hauck, Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs; in *Rabenhorst's* Kryptogamen-Flora von Deutschland etc. 2. Aufl. Bd. II. 1885. S. 282.

Braune oder olivengrüne Algen von meist complicirtem Aufbau, deren Zellen ausser Chlorophyll einen braunen Farbstoff (Phycophaeïn) enthalten. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Oogonien

und Antheridien oder durch Copulation von Schwärmsporen; ungeschlechtliche Vermehrung durch Schwärmsporen oder fehlend.

Die Phaeophyceen leben fast ausschliesslich im Meere; von den im Folgenden aufgezählten Süsswasser-Gattungen ist die Zugehörigkeit zu dieser Ordnung bei einigen *(Hydrurus, Thorea, Phaeothamnion)* noch zweifelhaft.

1. Thallus langgezogen, fädig oder wurmförmig, meist mehrere cm lang . . . . . 2.
   Thallus aufgewachsene Anflüge oder Überzüge bildend . . . . . 3.
2. Thallus dunkelbraun, getrocknet oft grün, gallertartig, wurmförmig, verzweigt . . . . . *Hydrurus Ag.*
   Thallus olivenbraun, getrocknet oft violett, lange, verzweigte, mit feinen Härchen besetzte Fäden bildend . . . . . *Thorea Bory.*
3. Thallus hautförmig auf der Unterlage aufgewachsen . . . . . *Lithoderma Aresch.*
   Thallus klein, aus einreihigen, verzweigten Fäden bestehend . . . . . 4.
4. Thallus allseitig verzweigt; Zoosporen erzeugende Zellen von derselben Form, wie die vegetativen Verzweigungen meist nach derselben Seite gerichtet, Zoosporen erzeugende Zellen keulig oder spindelförmig . . . . . *Phaeothamnion Lagerh.*
   Pleurocladia A. Br.

6. Hydrurus Ag. *Rostafinski*, Hydrurus i jego pokrewienstowo. 1882. — *Klebs* in Bot. Zeitg. 1882. S. 685. — *Lagerheim* in Ber. d. Deutschen Bot. Gesellschaft. 1888. S. 73.

H. foetidus Kirch. (Fig. 7.) Einzige Art, die in schnell fliessenden Gebirgsbächen, seltener in Flüssen vorkommt und sehr formenreich ist; Thallus unten aufgewachsen, bis 30 cm lang, von brauner oder grünlicher Farbe und eigenthümlichem Geruch, am unteren Ende einfach, oberwärts meist pinselförmig verzweigt; Zellen locker, in dicken, zusammenfliessenden Hüllmembranen, 6—10 μ dick.

7. Thorea Bory.

Th. ramosissima Bory. (Fig. 6.) Einzige Süsswasserart; Thallus bis fusslang, aus einer verzweigten, pseudoparenchymatischen Hauptaxe und verästelten Verzweigungen bestehend, von olivenbrauner (getrocknet oft violetter) Farbe. Selten im Rhein (Strassburg, Worms, Mainz, Mühlheim); ausserdem in der Donau bei Belgrad, in Frankreich, England und Dänemark.

8. Lithoderma Aresch. *Flahault* in Bulletin de la Soc. bot. de France. 1883. S. CII.

L. fontanum Flah. (Fig. 9.) Bildet haut- oder krustenförmige Überzüge von schwarzbrauner Farbe und 5—15 cm Durchmesser auf Steinen, Muscheln u. ä. in Gebirgsbächen. Bisher nur in Böhmen und Südfrankreich beobachtet.

9. Phaeothamnion Lagerh. *Lagerheim* in Bihang till K. Svensk. Vet.-Akad. Handl. 1884. Nr. 19.

Ph. confervicolum Lagerh. Einzige Art; mikroskopisch kleines Pflänzchen vom Habitus einer Confervacee, von braungrüner Farbe, auf andern Algen festsitzend. Zerstreut und selten.

10. Pleurocladia A. Br.

P. lacustris A. Br. (Fig. 8.) Bildet polsterartige Rasen von brauner Farbe auf untergetauchten Gegenständen. Bisher nur bei Berlin (Tegelsee, Tempelhof, Marienhof) aufgefunden.

III. ORDN. CHARACEAE.

A. Braun in Cohn, Kryptogamen-Flora von Schlesien. Bd. I. 1876. S. 353. — *Migula* in *Rabenhorst's* Kryptogamen-Flora von Deutschland etc. 2. Aufl. Bd. V. 1890.

Der aus zahlreichen Internodien gebildete, oft verzweigte Hauptstamm trägt wirtelig gestellte Kurztriebe („Blätter"), die sich wiederum wirtelig verzweigen und die Geschlechtsorgane (kugelige Antheridien und längliche Sporenknöspchen), später auch die von 5 spiralig gewundenen, oben ein Krönchen bildenden Rindenzellen umgebenen Sporen tragen. Nur mit geschlechtlicher Fortpflanzung. Bewohner des süssen und brackischen Wassers, mit einem charakteristischen Sumpfgeruch (dessen Träger „Characin"); Thallus oft durch Kalkincrustation starr und brüchig.

11. Chara Vaill.

Hauptaxen und Blätter oft mit einer zelligen Berindung bekleidet, Blätter meist mehrere Wirtel von einzelligen Verzweigungen tragend, Blattquirle aus 6—12 Blättern

bestehend, am Grunde meist mit einem Kranze von nebenblattähnlichen Anhängseln; Krönchen der Sporen aus 5 einzelligen Spitzen bestehend. Pflanzen meist mit Kalkincrustation.

Ch. stelligera Bauer. Mit feiner Incrustation, ganz unberindet und ohne Anhängsel am Grunde der Blattquirle. Wird nicht selten bis 1 m lang und bildet oft ausgedehnte Rasen in den grösseren Landseen des östlichen Deutschlands.

Ch. coronata Ziz. Unberindet, aber am Grunde der Blattquirle mit einem einfachen Kranz von Anhängseln. In den Rheingegenden bis nach Belgien.

Ch. foetida ABr. Meist stark incrustirt, an Hauptaxen und Blättern berindet, am Grunde der Blattquirle mit doppeltem Kranze von Anhängseln, Rindenzellen in doppelt so vielen Reihen als Blätter vorhanden sind, mit sparsamen Stachelwarzen in den Furchen; Blätter im Quirl 6—10, meist 8; monöcisch. Ist im Habitus sehr veränderlich und findet sich häufig in kleineren, seichten Gewässern.

Ch. hispida ABr. Stacheln an den Rindenzellen ziemlich zahlreich, spitz, meist gebüschelt, Blätter im Quirl 9—11, meist 10; sonst wie *Ch. foetida*, doch von kräftigerem Wuchse. In tieferen Gewässern, seltener als vorige.

Ch. fragilis Desv. (Fig. 10 A. u. B.) Rindenzellen in 3 mal so vielen Reihen als Blätter im Quirl sind, vollständig stachellos; Blätter im Quirl 6—9, meist 7—8, sonst wie *Ch. foetida*. Nicht selten, besonders in torfigen Gegenden.

12. Nitella Ag.

Hauptaxen und Blätter nie berindet, Blätter meist nur 1 Wirtel von Verzweigungen tragend, die selbst oft wieder verzweigt sind; Blattquirle aus 5—8 Blättern bestehend, ohne nebenblattähnliche Anhängsel; Krönchen der Sporen aus 5 zweizelligen Spitzen gebildet. Pflanzen meist ohne Kalkincrustation.

N. syncarpa Thuill. Diöcisch; sterile und Antheridien tragende Blätter einfach gabelig getheilt, mit 1zelligen Endsegmenten, Sporenknöspchen tragende Blätter ungetheilt; Antheridien und Sporenknöspchen mit schleimiger Umhüllung; Spore mit schwarzer Wandung, ohne vorspringende Leisten. In kleineren Tümpeln und Sümpfen.

N. capitata N. v. E. Wie vor., aber die Sporenknöspchen tragenden Blätter gegabelt, Spore mit vorspringenden scharfen Leisten. In Wiesengräben, Torflöchern, Ausstichen.

N. opaca Ag. Den vor. sehr ähnlich, aber ohne Schleimüberzug der Geschlechtsorgane; an ähnlichen Localitäten.

N. flexilis Ag. Monöcisch, sterile Blätter gegabelt, fruchtbare Blätter gegabelt oder (seltener) ungetheilt, Endsegmente 1zellig, Geschlechtsorgane ohne Schleimhülle. In Lachen, Gräben, Tümpeln nicht selten.

N. mucronata ABr. Monöcisch; Blätter 2 mal gabelig getheilt, Endsegmente 2zellig, selten 3zellig, Geschlechtsorgane ohne Schleimhülle, Sporenwand mit scharfen Leisten. Vorkommen wie bei vor.

IV. ORDN. CONFERVOIDEAE.

Wille in Engler u. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. I. Th. 2. Abth. 1890. S. 74—122.

Vielzellige Algen, die entweder unverzweigte oder verzweigte Zellreihen, seltener hautförmige Körper darstellen, mit chlorophyllgrünem, sehr selten rothem[1]) Zellinhalt, der nur selten eine bestimmte Anordnung der gefärbten Partieen erkennen lässt. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Schwärmsporen; geschlechtliche Fortpflanzung durch Oogonien und Antheridien, oder durch Copulation von Schwärmsporen, oder ganz fehlend.

1. Oogonien und Antheridien vorhanden . . . . . 2.
   Oogonien und Antheridien nicht vorhanden . . . . . 4. Fam. *Confervaceae.*
2. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Schwärmsporen . . . . . 3.
   Vermehrung durch Schwärmsporen fehlt. . . . . 3. Fam. *Sphaeropleaceae.*

---

1) Bei der Gattung *Trentepohlia*, ferner bei *Sphaeroplea* im Zustand der Sporenreife.

3. Verzweigte Zellreihen, mitunter zu Scheiben seitlich zusammengewachsen; Oogon in einen langen, an der Spitze sich öffnenden Hals ausgehend . . . . . 1. Fam. *Coleochaetaceae.*
Einfache oder verzweigte Zellreihen, am unteren Ende mit einer Fusszelle festsitzend; Oogonien in der Reihe der vegetativen Zellen, ohne halsförmigen Fortsatz . . . . . 2. Fam. *Oedogoniaceae.*

1. FAM. COLEOCHAETACEAE.

Pringsheim in Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. II, S. 1.

Einzige Gattung:

13. Coleochaete Bréb.

Antheridien in der Nachbarschaft der Oogonien, je 1 Spermatozoid entwickelnd; nach der Befruchtung wird die Oospore von einer Berindung umwachsen; ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Schwärmsporen mit 2 Geisseln. Die einzelnen Zellen tragen häufig sehr dünne, in Scheiden steckende Borstenhaare.

Die Arten sitzen an Stengeln und Blättern von Wasserpflanzen in langsam fliessendem Wasser.

C. pulvinata ABr. Lager polsterförmig, etwa 2 mm hoch, Oosporen vollständig berindet. Veget. Zellen 35—43 μ dick, kaum 2 mal so lang.

C. soluta Pringsh. Kleine flache Scheiben aus radial gestellten, neben einander liegenden, aber seitlich nicht verwachsenen Zweigen; Oosporen vollständig berindet. Veget. Zellen 25 μ dick, $2^1/_2$—3 mal so lang.

C. scutata Bréb. (Fig. 11.) Rundliche, hautartige, einschichtige Scheiben mit Borstenhaaren; Oosporen oberwärts berindet, unten nackt. Veget. Zellen 11—20 μ dick, 1—2 mal so lang.

C. orbicularis Pringsh. Kreisrunde, einschichtige Scheiben ohne Borsten; Oosporen sehr unvollständig berindet, oft ganz nackt. Veget. Zellen 12—17 μ dick, 2 mal so lang.

2. FAM. OEDOGONIACEAE.

Pringsheim in Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. I, S. 1. — *Juranyi,* daselbst Bd. IX, S. 1. — *Wittrock,* Prodromus monographiae Oedogoniearum. 1874.

Die Zellen der einfachen oder verzweigten Fäden besitzen eine eigenthümliche Theilungsweise unter Aufbrechen der Mutterzellwand und Bildung in einander geschachtelter Kappen. Oosporen einzeln im Oogon; ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Schwärmsporen, die einen Kranz von Geisseln tragen.

14. Oedogonium Lk.

Zellreihen unverästelt. Antheridien entweder in denselben Fäden, welche auch die Oogonien entwickeln (monöcische Arten), oder in besonderen männlichen Fäden (diöcische Arten); im letzteren Falle bilden die männlichen Fäden entweder wenigzellige „Zwergmännchen", die in der Nähe der Oogonien sitzen, oder sie sind gewöhnliche vielzellige Fäden. Zum Zweck der Befruchtung öffnen sich die Oogonien durch ein rundes Loch, oder indem sie mit einem Deckel aufklappen.

Die zahlreichen Arten leben in stehendem und langsam fliessendem Wasser, in Gräben, Teichen, Pfützen etc.

a. Monöcisch.

O. Vaucheri ABr. (Fig. 12.) Oogonien kugelig, mit einem Loch im oberen Theile sich öffnend, Antheridien aus 2—4 Zellen bestehend. Vegetative Zellen 20—30 μ dick, $1^1/_2$—4 mal so lang.

b. Diöcisch, mit Zwergmännchen.

O. Rothii Pringsh. Mit einzelligen Zwergmännchen, die auf den Oogonien sitzen, letztere kugelig, mit einem Loch in der Mitte sich öffnend; vegetative Zellen cylindrisch, 6—8 μ dick, 3—8 mal so lang.

O. decipiens Wittr. Dem vor. ähnlich, doch die Oogonien in der Mitte mit einem sehr engen Spalt versehen, innerhalb dessen sie sich mit einem Loch öffnen. Veget. Zellen 10—12 μ dick, 3—5 mal so lang.

O. undulatum ABr. Vegetative Zellen 4 mal wellig eingeschnürt, Oogonien kugelig, mit einem Loch in der unteren Hälfte sich öffnend, Zwergmännchen einzellig, unterhalb des Oogons. Veget. Zellen 15—17 μ dick, 3—5 mal so lang.

O. echinospermum ABr. Zwergmännchen mehrzellig, unter den Oogonien sitzend, Oogonien mit einem Loch in der Mitte sich öffnend, Oosporen mit pfriemlichen Stacheln besetzt. Veget. Zellen 18—26 μ dick, 3—7 mal so lang.

c. Diöcisch, ohne Zwergmännchen.

O. capillare Kg. Oogonien cylindrisch, Oosporen kugelig oder etwas cylindrisch gedrückt. Veget. Zellen 35—55 μ dick, 1—2 mal so lang.

O. tumidulum Kg. Oogonien ellipsoidisch, einzeln, mit einem Loche oben sich öffnend, von der ellipsoidischen Oospore ausgefüllt. Veget. Zellen 18—25 μ dick, 3½—5 mal so lang.

O. rivulare ABr. Oogonien ellipsoidisch, einzeln oder zu 2—7 hinter einander, von der Oospore bei Weitem nicht ausgefüllt. Veget. Zellen 30—45 μ dick, 3—8 mal so lang.

15. Bolbochaete Ag.

Zellreihen verzweigt, die meisten Zellen je eine lange dünne farblose, am Grunde zwiebelig erweiterte Borste tragend; Geschlechtsorgane wie bei *Oedogonium;* alle einheimischen Arten haben Zwergmännchen. Sie kommen meist vereinzelt auf anderen Wasserpflanzen festsitzend in sumpfigen oder torfigen Gräben und Teichen vor.

B. setigera Ag. (Fig. 13.) Oogonien niedergedrückt, fast viereckig, mit nach der Befruchtung verdickter Membran; Haut der Oospore mit sehr kleinen, punktförmigen Warzen besetzt. Veget. Zellen 25—28 μ dick, 2½—5 mal so lang.

B. intermedia DBy. Oogonien niedergedrückt, Oosporenhaut mit sehr feinen Leistchen besetzt. Kleiner als vor., veget. Zellen 17—19 μ dick, 1½—3 mal so lang.

B. minor ABr. Oogonien ellipsoidisch, aufrecht stehend, Oosporen mit längsgerippter Haut. Veget. Zellen 20—25 μ dick, 1½—2 mal so lang.

B. pygmaea Pringsh. Oogon ellipsoidisch, seitlich abstehend, Oospore mit Längsrippen; Hauptfaden der Pflanze kurz und gekrümmt. Veget. Zellen 12—15 μ dick, ⅔—1 mal so lang.

3. FAM. SPHAEROPLEACEAE.

Vielzellige, fadenförmige, unverzweigte und wurzellose Pflanzen mit Oogonien und Antheridien, ohne ungeschlechtliche Fortpflanzung.

16. Sphaeroplea Ag. *F. Cohn* in Annales des sc. nat. 4. sér. Bot. tome V. 1856. — *Heinricher* in Berichten d. Deutschen bot. Ges. Bd. I. 1883. S. 433.

Fäden aus lang cylindrischen Zellen mit in einzelnen Querringen angeordnetem Chlorophyll; viele Eizellen in einem aus einer vegetativen Zelle umgebildeten Oogon; Antheridien ebenfalls aus vegetativen Zellen hervorgehend, mit ausserordentlich zahlreichen Spermatozoiden.

S. annulina Ag. (Fig. 14.) Einzige Art; findet sich zerstreut in Gräben und an überschwemmten Orten, fructificirt bei beginnender Austrocknung und bildet dann (wegen der rothen Färbung der Oosporen) rostrothe Fadenfilze. Zellen 36—72 μ dick, 8—20 mal so lang.

17. Cylindrocapsa Reinsch. *Cienkowski* in Mélanges biolog. tirés du Bullet. de l'Acad. des sc. de St. Pétersbourg. Tome IX. 1876. S. 531.

Fäden in der Jugend festgewachsen, Zellen kurz cylindrisch, kugelig oder oblong mit dichtem grünen Inhalt; Oogonien mit je 1 Eizelle, Antheridien mit je 2 Spermatozoiden.

C. involuta Reinsch. (Fig. 15.) Nicht häufig in Gräben, Tümpeln etc. Veget. Zellen 23—30 μ dick, ½—1½ mal so lang.

4. FAM. CONFERVACEAE.

Borzi, Studi Algologici. I. 1883.

Pflanzen aus einfachen, verzweigten oder flächenförmig verwachsenen Zellreihen bestehend. Vermehrung durch Schwärmsporen, die entweder ohne Weiteres durch Keimung neue Pflanzen hervorbringen, oder mit einander copuliren und nach einem Ruhezustande sich weiter entwickeln. Ausserdem sind häufig ungeschlechtliche Dauersporen vorhanden.

1. Thallus flächenförmig, 1- oder 2schichtig . . . . . 2.
   Thallus aus einreihig (ausnahmsweise mehrreihig) angeordneten Zellen gebildet, fadenförmig, verzweigt oder unverzweigt . . . . . 5.
2. Thallus mit der ganzen Unterfläche aufgewachsen . . . . . *Chaetopeltis Berth.*
   Thallus an der Basis aufgewachsen oder frei schwimmend. . . . . 3.
3. Thallus 2schichtig, röhrig, innen hohl . . . . . *Enteromorpha Lk.*
   Thallus 1schichtig, flächenförmig, eben oder kraus. . . . . 4.
4. Thallus festsitzend, Zellen in rechteckige Felder angeordnet. . . . . *Prasiola Ag.*
   Thallus später frei schwimmend, Zellen nicht in Felder angeordnet. . . . . *Monostroma Wittr.*
5. Vegetative Zellen mit je einem Zellkern . . . . . 6.
   Zelen robust, dickwandig, die vegetativen mit mehreren, meist zahlreichen Zellkernen . . . . . 17.
6. Zellreihen verzweigt. . . . . 7.
   Zellreihen einfach, unverzweigt . . . . . 14.
7. Pflanzen nicht parasitisch lebend . . . . . 8.
   Pflanzen parasitisch auf oder in Wasserpflanzen lebend . . . . . 13.
8. Pflanzen ohne haarförmige Fortsätze . . . . . 9.
   Pflanzen an der Basis und den Ästen mit haarförmigen Zellen, grössere, mit blossem Auge sichtbare Lager bildend . . . . . 11.
9. Pflänzchen klein, einzeln wachsend; Querwände der Zellen oberhalb der Basis der Verzweigungen *Microthamnion Näg.*
   Pflänzchen rasenbildend; Querwände der Zellen an der Basis der Verzweigungen . . . . . 10.
10. Alle Zellen unter einander gleich, grün (oder rothbraun) . . . . . *Trentepohlia Mart.*
    Grün gefärbte kürzere Zellen wechseln mit fast farblosen längeren ab . . . . . *Chlorotylium Kg.*
11. Lager gallertig, elastisch, rundlich oder lappig . . . . . *Chaetophora Schrk.*
    Lager schleimig, zerfliessend, formlos . . . . . 12.
12. Verzweigter Hauptstamm aus chlorophyllarmen Zellen mit lebhaft grün gefärbten, reichlich verzweigten Astbüscheln, die aus viel kleineren Zellen bestehen als der Hauptstamm . . . . *Draparnaldia Ag.*
    Hauptstamm ebenso gebaut wie die nicht büschelig beisammen stehenden Verzweigungen . . . *Stigeoclonium Kg.*
13. Auf der Aussenfläche der Zellen grösserer Algen lebend . . . . . *Herposteiron Näg.*
    In der Gallerte schleimiger Algen lebend . . . . . *Chaetonema Now.*
    Auf oder in Wasserlinsen lebend. . . . . *Endoclonium Szym.*
14. Fortpflanzung durch grössere, 4cilige und kleinere, 2cilige Schwärmsporen, welche letzteren copuliren können; die Schwärmsporen treten durch ein rundes Loch in der Zellwand aus . . . . 15.
    Die Schwärmsporen werden durch queres Zerreissen der Zellwand in 2 H-förmige Stücke frei . . . . 16.
15. Fäden lang, Endzelle von der Gestalt der übrigen Zellen . . . . . *Ulothrix Kg.*
    Fäden kurz, Endzelle zugespitzt, Basalzelle auf einer kuppelförmigen Haftscheibe festsitzend. . *Uronema Lagerh.*
16. Chromatophoren bandförmig; grössere, 4cilige und kleinere, 2cilige Schwärmsporen vorhanden *Microspora Lagerh.*
    Chromatophoren klein, scheibenförmig; nur 1cilige Schwärmsporen vorhanden . . . . . *Conferva Lagerh.*
17. Zellreihen reichlich verzweigt . . . . . *Cladophora Kg.*
    Zellreihen fast einfach, nur mit vereinzelten, wurzelartigen Fortsätzen. . . . . *Rhizoclonium Kg.*

18. Chaetopeltis Berth. *Berthold*, Unters. über die Verzweigung einiger Süsswasseralgen. 1879. — *Möbius* in Ber. der Deutschen bot. Ges. Bd. VI. S. 242.

Ch. orbicularis Berth. Thallus scheibenförmig, bis 1 mm im Durchmesser, Zellen eckig, 12 — 13 μ lang. Ist der *Coleochaete orbicularis* (s. S. 8) sehr ähnlich. Bei Göttingen, auf Wasserpflanzen festsitzend.

19. Enteromorpha Lk. *Ahlner*, Bidrag till känned. om de svenska form. af Enteromorpha. 1877.

E. intestinalis Lk., mit hohlcylindrischem Thallus, der eine Länge von 2 cm bis über 1 m erreicht, wächst zerstreut in süssem und salzigem Wasser.

20. Prasiola Ag. *Imhäuser* in Flora 1889. S. 233—290.

P. Sauteri Men. Thallus lebhaft grün, an der Basis festsitzend, von linealischem bis eiförmigem Umfang, bis 11 cm lang. In kalten Bächen der Alpen.

(*P. crispa Kg.* mit krausem oder blasigem, dunkelgrünem Thallus, wächst an unreinlichen Orten auf feuchter Erde.)

21. *Monostroma Wittr.* *Wittrock*, Försök till en monogr. af algslägtet Monostroma. 1866. — *Reinke* in Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. XI. S. 531.

M. bullosum Thur. (Fig. 16.) Lager schlüpferig, sattgrün, anfangs festgewachsen, sackartig geschlossen oder blasig, später geöffnet und ausgebreitet; Zellen 8—12 μ dick. Der Gattung *Tetraspora* (s. S. 17) sehr ähnlich. In Teichen und Gräben, zerstreut.

22. *Microthamnion Näg.*

M. Kützingianum Näg. (Fig. 17.) mit ausgebreiteten Verzweigungen, cylindrischen, 4—5 μ dicken, 3—6 mal so langen Zellen. Auf anderen Algen festsitzend.

23. *Trentepohlia Mart.* *Wille* in Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. XVIII. 1887. S. 426 u. 484. — *De Wildeman* in Compt. rend. d. séanc. de la Soc. Bot. Belge. 1888. Tome XXVII, 2. S. 22. — *Ders.* in Bull. de la Soc. Bot. Belge. 1888. Tome XXVII, 2. S. 136 u. 178.

T. De Baryana Wille bildet dunkelgrüne, sammetartige Überzüge auf Steinen, Schneckengehäusen u. ä. in Teichen. Zerstreut.

(Mehrere Arten, welche eine rothbraune oder goldgelbe Farbe besitzen und oft nach Veilchen duften, wachsen an der Luft auf Baumrinden, wie namentlich *T. umbrina Born.*, oder auf Steinen, z. B. *T. Jolithus Wittr.*, das sogenannte Veilchenmoos höherer Gebirge.)

24. *Chlorotylium Kg.* *Reinke* in Bot. Zeitg. 1879. S. 476 Anm.

Ch. cataractarum Kg. (Fig. 21.) bildet kleine, dunkelgrüne, innen geschichtete, halbkugelige, später zusammenfliessende Polster an Steinen und Holz in schnell fliessenden Gebirgswässern.

25. *Chaetophora Schrk.* *Berthold* a. a. O. — *Kirchner* in Tageblatt der 54. Versammlg. deutscher Naturforscher und Aerzte in Salzburg. 1881. S. 75.

Ch. pisiformis Ag. (Fig. 20.) Lager kugelig, glatt, dunkelgrün, meist erbsengross, an Steinen, Wasserpflanzen etc. festsitzend; Zweigchen mit pfriemlicher Endzelle, selten oder nie ein Haar tragend; Zellen der Zweige 6 μ dick, 1½—3 mal so lang. Häufig in Quellen, Teichen, Gräben etc.

Ch. elegans Ag. Der vor. ähnlich, aber kräftiger, die meisten Endverzweigungen in feine, farblose Haare auslaufend; Zellen der Zweige 7—10 μ dick, 1—1½ mal so lang. Vorkommen wie bei vor.

Ch. endiviaefolia Ag. Lager langgestreckt, lappig, ästig, bis 80 cm lang. Nicht selten an ähnlichen Standorten wie vor.

26. *Draparnaldia Ag.* *Berthold*, Untersuchungen über die Verzweigung einiger Süsswasseralgen. 1879.

D. glomerata Ag. Zellen des Hauptstammes deutlich angeschwollen, 30—70 μ dick, 1—5 mal so lang; Astbüschel im Umfang eiförmig.

D. plumosa Ag. (Fig. 18.) Zellen des Hauptstammes nicht oder wenig angeschwollen, 45 μ dick, ½—1¼ mal so lang; Astbüschel im Umfang lanzettlich. Bilden lange, sehr schlüpfrige, an Wasserpflanzen festsitzende Büschel von lebhaft oder bleich grüner Farbe in klaren Quellen und Gräben.

27. *Stigeoclonium Kg.* *Cienkowski* in Bot. Zeitg. 1876. S. 17. — *Berthold* a. a. O.

S. tenue Kg. (Fig. 19.) Endverzweigungen nicht in farblose Haare auslaufend, sondern mit chlorophyllhaltigen Zellen endigend; Zellen der Hauptstämme 9—15 μ dick, 1—3 mal so lang. Lebhaft grüne, schlüpfrige, 4—50 mm lange Büschel in stehendem und fliessendem Wasser.

S. longipilus Kg. Endverzweigungen meist in lange farblose Haare auslaufend; Zellen 11—14 μ dick, eben so lang. Lebhaft grüne, schlüpfrige, polsterförmige Büschel von 2—10 mm Länge.

28. *Herposteiron Näg.* *A. Braun*, Betrachtungen über d. Ersch. der Verjüngung in der Natur. 1851. S. 196. Anm. — *Berthold* a. a. O.

H. confervicolum Näg. (Fig. 23.) Alle Verzweigungen niederliegend, Zellen 5—10 μ dick, eben so lang, auf dem Rücken eine dünne, leicht abbrechende Borste tragend; Schwärmsporen mit 2 Cilien, ohne Augenfleck. Sitzt auf Fadenalgen, besonders *Oedogonium*- und *Cladophora*-Arten, fest.

H. polytrichum Nordst. Zellen auf dem Rücken mit je 2—6 Borsten; Schwärmsporen mit 4 Cilien und rothem Augenfleck; sonst wie vor. Selten.

29. *Chaetonema Now.* *Nowakowski* in Cohn, Beitr. z. Biologie d. Pflanzen. Bd. II, Heft 1. S. 76.

Ch. irregulare Now. (Fig. 22.) Einzige Art, welche mit unregelmässig verzweigten, Borsten tragenden Zellreihen endophytisch in der Gallerte schleimiger Algen lebt.

30. *Endoclonium Szym.* *Franke* in Cohn, Beitr. z. Biologie d. Pflanzen. Bd. III, S. 365.

E. chroolepiforme Szym. lebt an abgestorbenen Wasserlinsen, im Inneren der Intercellularräume in Form rosenkranzförmig gegliederter, verzweigter und in Haarspitzen auslaufender Fäden, an der Oberfläche *Stigeoclonium*-artige Verzweigungen bildend. Bisher nur in Schlesien beobachtet.

31. *Ulothrix Kg.* *Dodel* in Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. X. S. 417. — *Cienkowski* in Mélanges biol. tirés du Bullet. de l'Acad. de St. Pétersbourg. Tome IX. 1876. S. 531.

U. zonata Kg. (Fig. 25.) Dunkelgrün, schleimig, ein meist 10—30 cm langes, fluthendes oder verworrenes Lager bildend; Zellen mit dicker, meist deutlich geschichteter Membran, 12,5—40 μ dick, 1/3—1 mal so lang. In frischem, schnell fliessendem Wasser, Bächen, Brunnen u. ä.

U. aequalis Kg. Gelblich grün, Zellhaut ziemlich dick, oft geschichtet; Zellen 12—18 μ dick, eben so lang oder etwas kürzer. In Bächen und Gräben an Moosen und anderen Wasserpflanzen festsitzend.

U. subtilis Kg. Lebhaft oder bleich grün, Zellhaut dünn und ungeschichtet, Zellen 4,5—10 μ dick, 1—2 mal so lang. In stehendem und fliessendem Wasser häufig.

U. compacta Kg. Gelbgrün, Zellen mit zarter Membran, 6—7,5 μ dick, etwas weniger lang. In Gräben.

U. tenuis Kg. Sattgrün, festsitzend, in 1—8 cm langen schleimigen Rasen, Zellen mit zarter Membran, 17—26 μ dick, 1/4—1 mal so lang. In Bächen und Gräben.

32. *Uronema Lagerh.* *Lagerheim* in Malpighia Bd. I. 1887.

U. confervicolum Lagerh. Kurze Fäden von dem Bau wie bei der vor. Gattung, welche auf andern *Conferven* aufgewachsen sind. Bisher nur in Böhmen aufgefunden.

33. *Microspora Lagerh.* *Wille* in Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. XVIII. 1887. S. 437 u. 459. — *Lagerheim* in Flora 1889. S. 179.

M. amoena Rbh. (Fig. 26.) Zellen cylindrisch, an den Querwänden nicht eingeschnürt, 20—25 μ dick, höchstens doppelt so lang, mit ziemlich dicker, geschichteter Zellhaut. In stehenden und langsam fliessenden Gewässern, wie die folgenden.

M. floccosa Thur. Zellen an den Querwänden eingeschnürt, 7,5—10 μ dick, 2—3 mal so lang.

M. stagnorum Lagerh. Zellen cylindrisch, 3—5 μ dick, bis 3 1/2 mal so lang.

34. *Conferva Lagerh.* *Wille* a. a. O. — *Lagerheim* a. a. O.

C. bombycina Ag. Zellen an den Scheidewänden wenig, aber deutlich eingeschnürt, 6—12,5 μ dick, bis 5 mal so lang. In stehenden und langsam fliessenden Gewässern.

C. utriculosa Kg. Zellen an den Scheidewänden eingeschnürt, 16—17,5 μ dick, bis 6 mal so lang. Wie vor.

35. *Cladophora Kg.* *Berthold* a. a. O.

C. fracta Kg. Fäden nur in der Jugend festsitzend, später verworrene, frei schwimmende, dunkelgrüne Watten bildend, regellos verzweigt; die Schwärmsporen bildenden Zellen nicht an der Spitze der Zweigchen gelegen; Zellen meist keulig angeschwollen, mit gleichmässig vertheiltem Chlorophyll. Sehr veränderlich in Grösse und Verzweigungsart. Zellen der Hauptäste 54—120 μ dick, 1—3 mal so lang. Häufig in stehenden und langsam fliessenden Gewässern; bildet nach dem Austrocknen überschwemmt gewesener Stellen „Meteorpapier“ und „Flusswatte“.

C. crispata Kg. Fäden anfangs spärlich, nach oben reichlich verzweigt, Rasen von hellgrüner Farbe bildend; Zellen cylindrisch mit spiralig angeordnetem Chlorophyll, sonst wie vor. Zellen der Hauptäste 40—110 μ dick, 3—20 mal so lang. Vorkommen wie bei vor.

C. aegagropila Rabh. bildet herangewachsen dunkelgrüne, frei schwimmende, kugelige Rasen, die aus radial gestellten, dicht an einander liegenden Fäden bestehen. In grösseren Seen, zerstreut.

C. glomerata Kg. (Fig. 24.) Fäden auch im Alter festgewachsen, fluthende Rasen bildend, büschelig oder pinselförmig verzweigt; die Schwärmsporen bilden Zellen immer an der Spitze der Zweigchen; Zellen cylindrisch, mit netzig oder undeutlich spiralig angeordnetem Chlorophyll; Zellen der Hauptäste 70—100 μ dick, 6—7 mal so lang. Eine sehr formenreiche Art, die sich häufig in schneller fliessendem Wasser findet.

C. fluitans Kg. Fäden spärlich verzweigt, 30—60 cm lange Rasen von dunkelgrüner Farbe bildend; Zellen der Hauptäste 120—135 μ dick, $1^1/_2$—2 mal so lang. In Flüssen und Bächen manchmal auf weite Strecken den Grund bedeckend.

36. Rhizoclonium Kg. *Stockmayer* in Verhandl. der k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. 1890. S. 571.

R. hieroglyphicum Kg. Lebhaft oder blass grüne Rasen bildend, Fäden mit spärlichen Zweigchen, Zellen 10—32 μ dick, 2—5 mal so lang.

R. fontinale Kg. Lebhaft grün, Fäden mit reichlicheren und längeren Zweigchen, Zellen 13—22 μ dick, 2—4 mal so lang. Beide in Bächen, Gräben etc.

V. ORDN. SIPHOPHYCEAE.

Wille in Engler u. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. I. Th. 2. Abth. 1890. S. 123.

Thallus aus einer einzigen, grossen, mehrfach verzweigten, schlauch- oder blasenförmigen Zelle bestehend; geschlechtliche Fortpflanzung durch Oogonien und Antheridien, oder durch Copulation von Schwärmsporen; ungeschlechtliche Vermehrung durch Schwärmsporen. Im süssen Wasser findet sich nur die Gattung

37. Vaucheria DC. *Walz* in Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. V. 1866. S. 127. — *Nordstedt* in Botaniska Notiser 1879. S. 177. — *Stahl* in Bot. Zeitg. 1879. S. 129.

Pflanzen fadenförmig, aus einer verzweigten schlauchförmigen Zelle gebildet; geschlechtliche Fortpflanzung durch Antheridien und Oogonien, welche sich nach der Befruchtung zu Oosporen umbilden. Ungeschlechtliche Vermehrung durch grosse, auf der ganzen Oberfläche mit Cilien bedeckte Schwärmsporen.

V. dichotoma Ag. Diöcisch, Antheridien oblong-cylindrisch, mit einer Oeffnung an der Spitze, Oogonien rundlich, ungestielt, aufrecht stehend; Fäden bis 200 μ dick. In Gräben und Teichen.

V. aversa Hass. Antheridien wie bei vor., Oogonien oval, oft etwas schief, Oospore klein, das Oogon nicht ausfüllend. In stehendem und langsam fliessendem Wasser.

V. sessilis DC. Antheridien und Oogonien dicht bei einander, erstere auf kurzen gekrümmten Seitenzweigen, hornförmig gebogen, Oogonien sitzend, schief-eiförmig, geschnäbelt. Im Wasser und auf feuchter Erde häufig, tiefgrüne filzige Massen bildend.

V. geminata Walz. (Fig. 27.) Antheridien gekrümmt, am Ende eines Fruchtzweiges, welcher weiter unten 1—6 (gewöhnlich 2) aufrechte Oogonien trägt; Oosporen mit dreischichtiger Membran, mittlere Schicht ziemlich dünn. Wie vor., seltener.

V. hamata Walz. Der vor. ähnlich, doch die Oogonien meist einzeln auf den Fruchtzweigen und mit einer etwas concaven Seite; mittlere Schicht der Oosporen-Membran dicker. Vorkommen wie bei den vor.

(Die in dieselbe Ordnung gehörige Gattung *Botrydium Wallr.* findet sich heerdenweise auf feuchter Erde, Schlamm u. s. w. an den Rändern von Teichen und Flüssen, und enthält Pflänzchen, deren einzelliger Thallus aus einem bläschenförmigen, 1—2 mm dicken, grünen, oberen und einem farblosen, vielfach verzweigten, im Erdboden befindlichen unteren Theile besteht. Vgl. *Rostafinski* und *Woronin* in Bot. Zeitg. 1877. S. 649.)

VI. ORDN. PROTOCOCCOIDEAE.

Nägeli, Gattungen einzelliger Algen. 1849. — *A. Braun*, Algarum unicellularium genera nova etc. 1855. — *Wille* in Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. I. Theil. 2. Abth. 1890. S. 29—74.

Thallus einzellig, Zellen (fast immer von mikroskopischen Dimensionen) frei lebend oder zu Familien verbunden. Fortpflanzung durch Schwärmsporen oder durch vegetative Zelltheilung. Zwei Familien[1]):

1. *Protococcaceae.* Fortpflanzung nur durch Schwärmsporen; vegetative Theilung fehlt.
2. *Palmellaceae.* Vegetative Theilung (und Schwärmsporenbildung) vorhanden.

1. FAM. PROTOCOCCACEAE.

1. Zellen zu Familien von bestimmter Gestalt mit einander verwachsen . . . . . 2.
   Zellen einzeln lebend, höchstens zu formlosen Massen vereinigt . . . . . 5.
2. Zellen cylindrisch . . . . . 3.
   Zellen nicht cylindrisch . . . . . 4.
3. Familien netzförmig, ansehnlich . . . . . *Hydrodictyon Roth.*
   Familien fächerförmig . . . . . *Sciadium ABr.*
4. Familien scheibenförmig, sternförmig, Zellen eckig, oft gelappt . . . . . *Pediastrum Meyen.*
   Familien hohlkugelig, Zellen kugelig oder polyedrisch . . . . . *Coelastrum Näg.*
   Familien kugelig, solid, Zellen keilförmig, ausgerandet . . . . . *Sorastrum Kg.*
5. Pflanzen nicht parasitisch, obwohl oft auf anderen Wasserpflanzen festsitzend. . . . . 6.
   Pflanzen parasitisch im Inneren der Gewebe höherer Gewächse . . . . . 9.
6. Zellen mit feinen verzweigten Borsten . . . . . *Dicranochaete Hieron.*
   Zellen borstenlos . . . . . 7.
7. Zellen mit einem kleinen, scheibenförmigen Fuss festsitzend . . . . . *Characium ABr.*
   Zellen nicht festsitzend . . . . . 8.
8. Zellen cylindrisch, gekrümmt . . . . . *Ophiocytium Näg.*
   Zellen kugelig . . . . . *Protococcus Ag.*
9. Zoosporen kugelig oder eiförmig, durch successive Zweitheilung entstanden, copuliren innerhalb der Mutterzelle . . . . . 10.
   Zoosporen spindelförmig, copuliren nicht . . . . . *Scotinosphaera Klebs.*
10. Zellinhalt unmittelbar in Zoosporen zerfallend . . . . . *Chlorochytrium Cohn.*
    Zellinhalt vor der Zoosporenbildung in einige mit Zellhaut versehene Tochterzellen zerfallend *Endosphaera Klebs.*

38. Hydrodictyon Roth. *Klebs* in Flora 1890. S. 351.

H. reticulatum (L.) Lagerh. (Fig. 28.) Einzige Art; Familien in Gestalt von Netzen, die bis 60 cm lang werden können, und deren Maschen von meist 4—6, seltener 8—10 mm langen cylindrischen Zellen gebildet werden. In stehenden Gewässern zerstreut, aber manchmal in sehr grosser Menge.

39. Sciadium ABr.

S. Arbuscula ABr. (Fig. 29.) Zellen cylindrisch, am Fusse mit einem kurzen, farblosen Stielchen versehen, fächerförmig in mehreren Etagen übereinander angeordnet; Zellen 4 μ dick. In stehendem Wasser.

40. Pediastrum Meyen. *Askenasy* in Ber. d. Deutsch. bot. Ges. Bd. VI. 1888. S. 127.

P. Boryanum Men. Randzellen der scheibenförmigen Familie zweilappig oder zweitheilig mit nicht weiter getheilten Lappen; Zellen des mittleren Scheibentheiles lückenlos mit einander verwachsen. Familien 8—128zellig, meist 16zellig, Zellen 20—25 μ breit. In Teichen und Gräben nicht selten.

P. pertusum Kg. (Fig. 30.) Randzellen wie bei vor., Zellen der Mitte Lücken zwischen sich lassend. Familien meist 16- oder 32zellig, Zellen 20—40 μ breit. In stehenden Gewässern verbreitet.

P. Ehrenbergii ABr. Randzellen seitlich ganz mit einander verwachsen, 2lappig, jeder Lappen, ausgerandet oder 2spitzig, Zellen der Mitte lückenlos mit einander verwachsen, jede mit

---

[1]) Die von den Botanikern meist hierher gestellte Familie der *Volvocaceae* ist im 2. Bande unter den *Flagellaten* behandelt.

schmalem Mitteleinschnitt. Familien meist 4—8zellig, Zellen 10—12,5 μ breit. Wie vor., doch mehr vereinzelt.

P. rotula Ehrb. Randzellen nur an der Basis ein kurzes Stück seitlich mit einander verwachsen, 2lappig mit 2zähnigen Lappen, zwischen den Zellen der Mitte ziemlich grosse Lücken. Familien 8—32zellig, Zellen 13—17 μ breit. Vorkommen wie bei den vor.

41. Coelastrum Näg.

C. Naegelii Rabh. (Fig. 31.) Familien kugelig oder eckig, bis 90 μ im Durchmesser; Zellen eckig, ziemlich grosse Lücken zwischen sich lassend, 15—18 μ dick. Zerstreut in stehendem Wasser.

42. Sorastrum Kg.

S. spinulosum Näg. (Fig. 32.) Familien kugelig, 23—60 μ im Durchmesser, aus 8—32 keiligen, aussen mit 2 kleinen Stacheln besetzten, 15 μ langen Zellen bestehend. Zerstreut in Gräben und Torfmooren.

43. Dicranochaete Hieron. *Hieronymus* in Cohn, Beitr. zur Biologie d. Pflanzen. Bd. V. S. 351.

D. reniformis Hieron. (Fig. 37.) Einzige Art; Zellen festsitzend, nierenförmig, mit einer langen, feinen, gabelig verzweigten Borste. Auf Moosen, Gräsern, Steinen im Wasser; im Riesengebirge.

44. Characium ABr.

Ch. subulatum ABr. Zellen schief lanzettlich, gekrümmt, am Scheitel pfriemlich zugespitzt, am Grunde ohne Stiel, aber mit einem braunen Scheibchen; Zellen 4—5 μ dick, 12—20 μ lang.

Ch. Sieboldii ABr. (Fig. 33.) Zellen gerade, elliptisch oder verkehrt-eiförmig, am Scheitel abgestumpft, am Grunde mit kurzem, ziemlich dickem Stiel; Zellen 23—33 μ dick, 40—70 μ lang.

Ch. obtusum ABr. Zellen gerade, elliptisch oder eiförmig, am Grunde mit kurzem Stielchen, am Scheitel flach abgerundet und daselbst mit einem nach innen ragenden Zäpfchen versehen; Zellen 22—23 μ lang, halb so dick.

Ch. minutum ABr. Zellen schief lanzettlich, zugespitzt, 5 μ dick, 17—25 μ lang, mit kurzem, aber deutlichem, am Grunde nicht verbreitertem Stielchen.

Ch. longipes Rabh. Zellen lanzettlich, etwas schief, am Scheitel in einen farblosen Stachel vorgezogen, mit einem dünnen (1 μ dicken) Stiel, der fast eben so lang wie die Zelle, und am Grunde in ein gelbliches Knötchen verdickt ist; Zellen 6,5—11 μ dick, 25—45 μ lang.

Die Arten sitzen auf Algen und anderen Wasserpflanzen fest. Ebenso die Gattung *Hydrocytium ABr.*, die sich von *Characium* nur durch die Art der Schwärmsporen-Bildung unterscheidet.

45. Ophiocytium Näg.

O. maius Näg. (Fig. 34.) Zelle an einem Ende mit einem dünnen, in ein bräunliches Knöpfchen ausgehenden Stielchen versehen, 9—13,5 μ dick, Zellinhalt mit rothen Flecken.

O. cochleare ABr. Stielchen stachelförmig ohne Knöpfchen, Zellinhalt ohne rothe Flecken; Zelle 5—8 μ dick.

O. parvulum ABr. Zelle ohne Stielchen, 3—6 μ dick.

Alle wachsen häufig, aber meist einzeln zwischen anderen Algen.

46. Protococcus Ag.

Viele der grünen, kugeligen einzelnen Zellen, auf welche die Diagnose der Gattung passen würde, sind keine selbstständigen Arten, sondern Entwickelungszustände höherer Algen, zur Ruhe gekommene Schwärmsporen etc., so dass es zweifelhaft ist, ob die Gatt. *Protococcus* überhaupt selbstständige Formen enthält.

P. infusionum Kirch. Zellen kugelig, von sehr verschiedener Grösse mit dicker, geschichteter Membran.

P. botryoides Kirch. Zellen mit dünner, ungeschichteter Membran, unregelmässig traubig zusammengeballt. Beide häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

(An der Luft ist *P. viridis Ag.* an Baumstämmen, Brettern, Mauern etc. überall gemein.)

47. Scotinosphaera Klebs. *Klebs* in Bot. Zeitg. 1881. S. 249.

S. paradoxa Klebs (Fig. 35.) in abgestorbenen Geweben von *Lemna trisulca* und *Hypnum.*

48. Chlorochytrium Cohn. *Cohn* in Beitr. zur Biologie d. Pfl. Bd. I, Heft 2. S. 87. — *Klebs* a. a. O.

C. Lemnae Cohn (Fig. 36.) in den Intercellularräumen des Parenchyms von lebender *Lemna trisulca.*

C. Kuyanum Cohn u. Szym. Parasitisch in *Lemna minor* und *gibba, Ceratophyllum demersum* und *Elodea canadensis,* nicht selten.

49. Endosphaera Klebs. *Klebs* a. a. O.

E. biennis Klebs in den Intercellularräumen des Parenchyms von *Potamogeton lucens.*

(Damit verwandt ist die Gatt. *Phyllobium Klebs,* welche parasitisch in den Blättern von *Lysimachia nummularia, Ajuga, Chlora, Cardamine* u. a. lebt.)

2. FAM. PALMELLACEAE.

1. Die einzelnen Zellen sind zu Familien mit einander verbunden oder verwachsen . . . . . 2.
   Die einzelnen Zellen bleiben gar nicht oder höchstens zeitweise mit einander in Verbindung. . . . . 16.
2. Zellen durch Stielchen oder feine Fäden mit einander verbunden. . . . . 3.
   Zellen in Gallerte eingelagert, durch schleimige oder zerfliessende Hüllmembranen mit einander verbunden 7.
   Zellen nicht in Gallerte eingelagert, zu bestimmt geformten Familien oder in bestimmter Anzahl mit einander verwachsen . . . . . 11.
   Zellen von der Membran der Mutterzelle umgeben und dadurch zu Familien vereinigt . . . . . 13.
3. Zellen durch feine Fäden zusammenhängend . . . . . *Dictyosphaerium Näg.*
   Zellen durch Gallertstiele verbunden . . . . . 4.
4. Gallertstiele röhrig, verästelt, dicker als die Zellen, Familie ein warzenförmiges, mit Kalk incrustirtes Lager bildend . . . . . *Oocardium Näg.*
   Gallertstiele dünner als die Zellen . . . . . 5.
5. Gallertstiele dünn, gabelig verzweigt, Familie bäumchenförmig, Zellen an den Enden der Gallertstiele zu 2 oder 4 über einander . . . . . *Mischococcus Näg.*
   Gallertstiele kurz und dick . . . . . 6.
6. Familie aus 2—8 paarweise gleichgestalteten Zellen bestehend . . . . . *Dimorphococcus ABr.*
   Familie aus einer unbestimmten Anzahl reihenweise angeordneter, kugeliger Zellen bestehend *Hormotila Bzi.*
7. Familien ansehnlichere, schleimige oder gallertige Lager bildend . . . . . 8.
   Familien mikroskopisch klein . . . . . 10.
8. Lager häutig oder blasig, einschichtig, Zellen zu 2 oder 4 einander genähert . . . . . *Tetraspora Ag.*
   Lager aus unregelmässig netzförmig verbundenen Fäden bestehend . . . . . *Palmodictyon Kg.*
   Lager ohne bestimmte Gestalt . . . . . 9.
9. Zellen von den Stücken der schalenartig abspringenden Mutterzellhaut umgeben . . . . . *Schizochlamys ABr.*
   Membran der Mutterzelle nicht schalig abspringend . . . . . *Palmella Lyngb.*
10. Familie blasenförmig, mit einer Art Fuss auf anderen Algen festsitzend . . . . . *Apiocystis Näg.*
    Familie schlauchförmig, frei schwimmend . . . . . *Palmodactylon Näg.*
11. Familie tafelförmig . . . . . 12.
    Familie aus traubig gedrängten Zellen bestehend . . . . . *Botryococcus Kg.*
    Familie aus 4—8, im Centrum sternförmig mit einander verwachsenen Zellen bestehend . . . *Actinastrum Lagerh.*
12. Zelltheilungen in 2 Richtungen des Raumes, Zellen kugelig oder oval . . . . . *Crucigenia Morr.*
    Zelltheilungen nur in einer Richtung, Zellen länglich bis cylindrisch . . . . . *Scenodesmus Meyen.*
13. Zellen mit blasenförmigen Hüllen, die Zellhäute einiger Generationen in einander geschachtelt . . . . 14.
    Zellen nicht mit eingeschachtelten Hüllmembranen . . . . . 15.
14. Zellen kugelig . . . . . *Gloeocystis Näg.*
    (Zellen elliptisch oder cylindrisch . . . . . *Dactylothece Lagerh.*)
15. Zellen nierenförmig . . . . . *Nephrocytium Näg.*
    Zellen oblong . . . . . *Oocystis Näg.*
16. Zellen 3—vieleckig. . . . . *Polyedrium Näg.*
    Zellen langgezogen, gerade oder gebogen . . . . . 17.
    Zellen kugelig . . . . . 19.
17. Zelltheilung in der Richtung der Längsaxe, Zellen spindelig bis nadelförmig, meist gebogen und oft bündelweise zusammengedrängt . . . . . *Rhaphidium Kg.*
    Zelltheilung quer oder schräg, Zellen länglich bis spindelförmig . . . . . 18.
18. (Zelltheilung quer, Zellen länglich oder kurz cylindrisch, oft in kurze Reihen verbunden . . *Stichococcus Näg.*)
    Zelltheilung quer und schräg, Zellen länglich oder keulenförmig . . . . . *Dactylococcus Näg.*

19. Zellhaut auf der Aussenseite mit Stacheln oder Warzen besetzt . . . . . *Acanthococcus Lagerh.*
Zellhaut glatt . . . . . 20.
20. Zellen einzeln, gross, mit differenzirten Chromatophoren . . . . . *Eremosphaera DBy.*
Zellen klein, meist in unregelmässige Familien verbunden . . . . . *Pleurococcus Men.*

50. Dictyosphaerium Näg.

D. Ehrenbergianum Näg. (Fig. 38.) Familien frei schwimmend, einschichtig, hohlkugelig; Zellen eiförmig, mit glatter Membran, 4—7 μ dick, an den Enden von zarten Fäden, die vom Mittelpunkte der Familie ausgehen. Zerstreut in stehendem Wasser.

51. Oocardium Näg.

O. stratum Näg. (Fig. 42.) Einzige Art; Gallertstiele dicht an einander gedrängt, an der Spitze je 1 oder 2 eiförmige, 15—19 μ breite, 2 mal so lange Zellen tragend, die mit einander eine dichte Aussenschicht des Thallus bilden. In Bächen der Schweiz, selten.

52. Mischococcus Näg. *Borzi* in Malpighia. Bd. II. 1888. S. 133.

M. confervicola Näg. (Fig. 39.) Einzige Art; Zellen kugelig, lebhaft grün, 4,5—9 μ dick. In Teichen und Brunnen auf Fadenalgen sitzend, selten.

53. Dimorphococcus ABr.

D. lunatus ABr. (Fig. 41.) Zellen grün mit farblosen Enden, 10—20 μ lang. In Sümpfen, selten.

54. Hormotila Bzi. *Borzi*, Studi algologici. I. 1883.

H. mucigena Bzi. (Fig. 40.) Einzige Art; in Bächen und an feuchten Felsen wachsend; Zellen kugelig oder länglich, 4—12 μ dick. Selten.

55. Tetraspora Ag. *Reinke* in Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. XI. S. 531.

T. gelatinosa Desv. (Fig. 43.) Lager unregelmässig ausgebreitet, sehr schleimig, bleich und oft schmutzig grün; Zellen 2,5—13,5 μ dick, kugelig. In Teichen und Gräben nicht selten.

56. Palmodictyon Kg.

P. viride Kg. Einzige Art, mit schleimigem, netzförmigem, haardickem Thallus; Zellen 28—40 μ dick, mit dicken Hüllmembranen. In Teichen, an Steinen festsitzend.

57. Schizochlamys ABr. *A. Braun*, Betrachtg. üb. d. Erscheinung der Verjüngung in d. Natur. 1851. S. 193.

S. gelatinosa ABr. (Fig. 44.) Einzige Art, gallertige Lager von bleicher oder bräunlicher Farbe bildend; Zellen 11—14 μ dick. In Teichen und Gräben, besonders in Torfsümpfen.

58. Palmella Lyngb.

Die Gattung enthält, ebenso wie die Gatt. *Protococcus*, Formen, welche sicher nur Entwickelungszustände von höheren *Protococcoideen* und *Confervoideen* sind.

P. uvaeformis Kg. Lager dick, gallertig, lebhaft grün; Zellen kugelig oder elliptisch, mit chlorophyllgrünem Inhalt, 2,75—7 μ dick. In stehendem Wasser an Pflanzentheilen festsitzend.

59. Apiocystis Näg.

A. Brauniana Näg. (Fig. 47.) Familie blasenförmig, 0,5—1 mm lang, Zellen kugelig, 7,5—11 μ dick. In Teichen und Gräben, auf Fadenalgen festsitzend.

60. Palmodactylon Näg.

P. subramosum Näg. (Fig. 48.) Familie aus einem spärlich verzweigten, bis 45 μ dicken Schlauche bestehend, Zellen meist 4,5—7 μ dick. Meist einzeln unter anderen Algen in stehendem Wasser.

61. Botryococcus Kg.

B. Braunii Kg. (Fig. 50.) Einzige Art; Familie frei schwimmend, traubig gelappt, von grüner, später bleicher oder bräunlicher Farbe; Zellen elliptisch, 10—12,5 μ dick. In Teichen und Seen.

62. Actinastrum Lagerh. *Lagerheim* in Öfversigt af K. Vetensk.-Akad. Förhandlingar. Stockholm 1882. S. 70.

A. Hantzschii Lagerh. (Fig. 54.) Einzige Art, mit 3—6 μ dicken, 10—24 μ langen Zellen, kommt selten in Bächen zwischen anderen Algen vor.

63. Crucigenia Morren.

C. quadrata Morr. (Fig 45.) Familien 4—64 zellig, Zellen kugelig, 6,5 μ dick. Einzeln unter anderen Algen, und nicht häufig.

64. Scenodesmus Meyen. *Lagerheim* in Öfversigt af K. Vetensk.-Akad. Förhandlingar. Stockolm 1882. S. 60.

S. obtusus Meyen. (Fig. 46.) Zellen oblong, an beiden Enden abgerundet, zu 4—8 in einer einfachen oder doppelten Reihe, 4—10 μ dick, 2—4 mal so lang.

S. acutus Meyen. Zellen spindelförmig, beiderseits spitz, stachellos, 3—8 μ dick, 2—6 mal so lang.

S. caudatus Corda. Zellen oblong-cylindrisch, beiderseits abgerundet, die beiden äusseren Zellen der 2—8zelligen Reihe mit je einem aufgesetzten Stachel an den Enden; Zellen 4—12 μ dick, 8—38 μ lang. Alle in stehendem Wasser verbreitet und häufig.

65. Gloeocystis Näg. *Richter* in Hedwigia 1880. No. 10. — *Lagerheim* a. a. O. S. 63.

G. Gigas Lagerh. (Fig. 49.) Zellen mit schleimiger, geschichteter Membran und grünem, manchmal in roth übergehenden Inhalt, 9—12 μ dick. In stehendem Wasser.

(Dactylothece Lagerh. *Lagerheim* a. a. O.

D. Braunii Lagerh. Die einzige Art, an feuchten Mauern sehr zerstreut vorkommend, sieht der Gatt. *Gloeothece Näg.* ganz ähnlich.)

66. Nephrocytium Näg.

N. Agardhianum Näg. (Fig. 51.) Zellen zu 4—16 in der erweiterten Mutterzellhaut, 3,5—22 μ dick, 2—4 mal so lang. In torfigen Teichen und Gräben.

67. Oocystis Näg.

O. Naegelii ABr. (Fig. 52.) Zellen zu 2—8 in der erweiterten Mutterzellhaut, mit gleichmässig dünner, glatter Membran, 33—40 μ lang. In Teichen unter anderen Algen.

68. Rhaphidium Kg. *Fresenius* in Abhandl. d. Senckenb. Ges. Bd. II, 1856.

R. polymorphum Fres. (Fig. 53.) Zellen einzeln oder zu 2—16 in bündelförmige Familien vereinigt, lang spindelförmig, meist gebogen, in feine Spitzen ausgezogen, 1,75—3,5 μ dick, 12—25 mal so lang. In stehendem und fliessendem Wasser gemein.

Die von *Reinsch* (Algenflora des mittleren Theiles von Franken. 1863. S. 64) aufgestellte Gatt. *Selenastrum* ist zweckmässiger mit *Rhaphidium* zu vereinigen.

69. Polyedrium Näg. *De Bary*, Unters. über die Familie der Conjugaten. 1858. S. 71. — *Reinsch* in Notarisia III. 1888. S. 493.

P. trigonum Näg. (Fig. 58.) Zellen 3—5eckig, mit in derselben Ebene liegenden, abgerundeten, mit je 1 Stachel besetzten Ecken, 13—36 μ breit. In Teichen, Gräben und Sümpfen unter anderen Algen nicht selten.

P. enorme DBy. Zellen tetraëdrisch mit vorgezogenen, farblosen, einfach oder mehrfach gelappten Ecken, 27—40 μ breit. Vorkommen wie bei vor., doch seltener.

(Stichococcus Näg.

S. bacillaris Näg. bildet grüne Überzüge an Baumstämmen, feuchten Mauern etc.)

70. Dactylococcus Näg.

D. infusionum Näg. (Fig. 55.) Zellen länglich, an beiden Enden abgestumpft, 3—6 μ dick, 2—3 mal so lang. In stehendem Wasser unter anderen Algen.

71. Acanthococcus Lagerh. *Reinsch* in Ber. d. Deutschen bot. Gesellsch. Bd. IV. 1886. S. 237.

A. hirtus Lagerh. (Fig. 57.) Zellen kugelig, 15—30 μ dick, mit ziemlich dicker, aussen mit Stacheln besetzter Membran und grünem oder rothem Inhalt. Zerstreut unter anderen Algen.

Von den zahlreichen, in dieser Gattung noch aufgestellten Arten stellt ein grosser Theil wahrscheinlich Zygosporen und Ruhezellen höherer Algen dar.

72. Eremosphaera DBy. *De Bary*, Unters. über d. Familie der Conjugaten. 1858. S. 56.

E. viridis DBy. (Fig. 56.) Einzige Art; Zellen 100—145 μ im Durchmesser. In Torfgräben und Sümpfen unter Desmidiaceen.

73. Pleurococcus Men.

Eine aus ähnlichen Gründen, wie *Protococcus* und *Palmella,* zweifelhafte Gattung.

Sehr häufig ist *P. vulgaris Men.*, der an Baumstämmen, Brettern, Mauern etc. grüne Anflüge bildet.

VII. ORDN. CONJUGATAE.

De Bary, Untersuchungen über die Familie der Conjugaten. 1858. — *Wille* in Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. I. Thl. 2. Abthlg. 1890. S. 1—23.

Chlorophyllgrüne Algen ohne Schwärmsporenbildung; geschlechtliche Fortpflanzung durch Conjugation zweier unbeweglichen Zellen, deren Product, die Zygospore, bei der Keimung ein oder mehrere Keimpflänzchen liefert. Zellen einzeln lebend oder zu fadenförmigen Familien verbunden, mit charakteristisch angeordneten Chromatophoren und elastischer (nicht verkieselter) Membran.

Sämmtliche Arten sind ausschliesslich Bewohner des süssen Wassers und finden sich besonders in Teichen und Torfgräben.

1. Zellen cylindrisch, zu einfachen Fäden verbunden; die Zygospore producirt eine einzige Keimpflanze . . . . . 1. Fam. *Zygnemaceae.*
Zellen symmetrisch, oft in der Mitte eingeschnürt, von sehr mannigfacher Form, jedoch selten cylindrisch, einzeln oder (seltener) zu einfachen Fäden verbunden; aus der Zygospore entwickeln sich 2—8 Keimlinge . . . . . 2. Fam. *Desmidiaceae.*

1. FAM. ZYGNEMACEAE.

Die Conjugation erfolgt zwischen zwei Nachbarzellen desselben Fadens oder zwischen zwei Zellen verschiedener Fäden. Im ersteren Falle ist sie seitlich, im letzteren entweder leiterförmig (indem zwei einander gegenüberliegende Zellen schlauchförmige Verbindungsstücke einander entgegen treiben), oder knieförmig (indem die beiden conjugirenden Zellen sich winkelig biegen und mit den convexen Seiten aneinander legen). Die Zygospore liegt entweder innerhalb einer der in Conjugation getretenen Zellen oder zwischen beiden.

1. Chromatophoren in Gestalt wandständiger, meist spiraliger Bänder . . . . . 2.
Chromatophoren in jeder Zelle 2, sternförmig oder unregelmässig gestaltet . . . . . 3.
Chromatophoren in Gestalt einer axilen Platte in jeder Zelle . . . . . 4.
2. Conjugation leiterförmig oder seitlich, Chromatophoren spiralige Bänder bildend . . . . . *Spirogyra Lk.*
Conjugation knieförmig, Chromatophoren fast gerade . . . . . *Sirogonium Kg.*
3. Chromatophoren sternförmig, Zygospore innerhalb einer der conjugirten Zellen oder im Mittelraume zwischen denselben . . . . . *Zygnema Kg.*
Chromatophoren unregelmässig klumpig, Zygospore im Mittelraume zwischen den leiterförmig conjugirten Zellen . . . . . *Zygogonium Kg.*
4. Zygospore aus dem gesammten Inhalt der leiterförmig conjugirten Zellen im Mittelraume gebildet . . . . . *De Barya Wittr.*
Zygospore nicht aus dem gesammten Inhalt der leiterförmig, knieförmig oder seitlich conjugirten Zellen gebildet . . . . . *Mougeotia Wittr.*

74. Spirogyra Lk. *Petit,* Spirogyra des environs de Paris. 1880.

Die zahlreichen Arten kommen hauptsächlich in stehendem Wasser vor, entweder einzeln unter anderen Algen, oder grüne, verworrene, schlüpfrige Watten bildend.

a) Zellmembran an den Querwänden in Form einer ringförmigen Falte eingestülpt.

S. tenuissima Kg. Zellen mit einem Chlorophyllbande von $3^1/_2$—$5^1/_2$ Umgängen, 8—11 μ dick, 4—20 mal so lang; Sporen elliptisch, in bauchig aufgetriebenen Zellen. Zerstreut.

S. Weberi Kg. Zellen mit einem Chlorophyllbande von 2—5 Umgängen, 16—22 μ dick, 3—14 mal so lang; Sporen oblong-elliptisch oder spindelförmig, in etwas angeschwollenen Zellen. Stellenweise.

b) Zellmembran an den Querwänden nicht eingestülpt.

α) Zellinhalt mit einem Chlorophyllband.

S. gracilis Kg. Chlorophyllband mit 2—$3^1/_2$ Umgängen, Zellen 15,5—16,5 μ dick, 4—10 mal so lang; Sporen spindelig-elliptisch, in mässig angeschwollenen Zellen. Zerstreut.

S. communis Kg. Zellen 19,5—25 μ dick, 3—5 mal so lang, Chlorophyllband mit 3—5½ Umgängen, Sporen enthaltende Zellen nicht angeschwollen, sonst w. v. Zerstreut.

S. affinis Petit. Zellen 11—12 μ dick, 1—4 mal so lang, Chlorophyllband mit 1—1½ Umgängen, Sporen kugelig-elliptisch; Conjugation gewöhnlich seitlich. Verbreitet.

S. longata Kg. Zellen 24—27 μ dick, meist 3—5 mal so lang, Chlorophyllband mit 2—5 Umgängen, Sporen elliptisch. Verbreitet und nicht selten.

S. quinina Kg. (Fig. 59.) Zellen 36—43 μ dick, 1½—2 mal so lang, Chlorophyllband mit 2—4 Umgängen, Sporen kugelig oder etwas länglich. Häufig.

β) Zellinhalt mit zwei oder mehr Chlorophyllbändern.

αα) Sporen oval.

S. decimina Kg. Zellen 33—40 μ dick, 2—4 mal so lang, Chlorophyllbänder 2, sich kreuzend, mit je 1—1½ Umgängen. Häufig.

S. nitida Lk. Zellen 54—77 μ dick, 1—3 mal so lang, mit 3—4 (selten 5) parallelen, eng neben einander liegenden Chlorophyllbändern von je 1—1½ Umgängen; fructificirende Zellen eben so lang, wie die vegetativen. Sehr häufig.

S. jugalis Kg. Zellen 72—98 μ dick, 1½—4 mal so lang, mit 3—4 parallelen, von einander entfernten Chlorophyllbändern; fructificirende Zellen kürzer als die vegetativen. Zerstreut.

ββ) Sporen linsenförmig oder abgeplattet.

S. orthospira Näg. Zellen 54—62 μ dick, 2½—10 mal so lang, mit 3—10 sehr steil spiralig verlaufenden Chlorophyllbändern. Zerstreut.

S. bellis Petit. Zellen 60 μ dick, 1—2 mal so lang, etwas angeschwollen, mit 2—3 Chlorophyllbändern von je 1—1½ Umgängen. Verbreitet.

S. orbicularis Kg. Zellen 77—100 μ dick, 1—1½ mal so lang, mit 3—4 schmalen, von einander entfernten, steil spiraligen Chlorophyllbändern. Selten.

S. crassa Kg. Zellen 120—150 μ dick, ½—2 mal so lang, mit 4 breiten Chlorophyllbändern von je 1 Umgang. Zerstreut.

75. *Sirogonium Kg.*

S. sticticum Kg. Einzige Art; Zellen 40—57 μ dick, 2—5 mal so lang, mit 2—5 geraden, longitudinalen Chlorophyllbändern. In stehendem Wasser häufig.

76. *Zygnema Kg.*

Z. stellinum Ag. (Fig. 60.) Zellen 25—36 μ dick, 1—3 mal so lang, Sporen mit grossen, runden Tüpfeln in der Mittelhaut, fructificirende Zellen etwas angeschwollen. In stehendem Wasser häufig.

Z. cruciatum Ag. Zellen 35—54 μ dick, ½—2 mal so lang, Mittelhaut der Sporen fein punktirt, fructificirende Zellen nicht angeschwollen. Wie vor., aber seltener.

77. *Zygogonium Kg.*

Z. pectinatum Kg. (Fig. 61.) Zellen 33—37 μ dick, 1—3 mal so lang, Sporen kugelig oder breit elliptisch, mit brauner, grubig getüpfelter Mittelhaut. In stehendem Wasser, stellenweise.

78. *De Barya Wittr.* *Wittrock* in Bihang till k. sver. Vet. Akad. Handl. I. 1872.

D. glyptosperma Wittr. (Fig. 62.) Einzige Art; mittlere Membran der Zygospore braungelb, mit 3 parallelen, durch feine Querstreifen verbundenen Längsleisten. Selten.

79. *Mougeotia Wittr.* *Wittrock* in Bihang till k. sver. Vet. Akad. Handl. I. 1872 und V. 1878.

a) Zygospore durch 2 Querwände von den conjugirten Zellen abgegrenzt (*Mesocarpus Hass.* und *Craterospermum ABr.*).

M. laetevirens Wittr. Zellen 22—40 μ dick, 3—8 mal so lang; Zygosporen kurz cylindrisch, mit gelbbrauner, glatter Mittelhaut. In stehenden Gewässern, zerstreut.

M. parvula Hass. Zellen 6—10 μ dick, 5—12 mal so lang; Zygosporen kugelig, mit gelbbrauner, glatter Mittelhaut. In Teichen und Sümpfen, nicht selten.

M. genuflexa Ag. Zellen 29—33 μ dick, 2—5 mal so lang, oft knieförmig verwachsen; Conjugation seitlich, Zygosporen kugelig. In Teichen und Gräben häufig, aber sehr selten fructificirend.

b) Zygospore durch 4 Querwände von den conjugirten Zellen abgegrenzt *(Staurospermum Kg.)*.

M. viridis Wittr. (Fig. 63.) Zellen 6,5—8 μ dick, 4—10 mal so lang, Sporen flach gedrückt, ausgeschweift viereckig, mit ganz glatter, an den Ecken grubig eingedrückter Mittelhaut. In Torfgräben, zerstreut.

2. FAM. DESMIDIACEAE.

Ralfs, British Desmidieae. 1848. — *Nägeli*, Gattungen einzelliger Algen. 1849. — *Lundell*, De Desmidiacei quae in Suecia inventae sunt, observationes criticae. 1871. — *Delponte*, Specimen Desmidiearum subalpinarum. 1873—78.

1.	Zellen zu einfachen Fäden mit einander verbunden	2.
	Zellen einzeln	6.
2.	Zellen kurz cylindrisch	*Hyalotheca Ehrb.*
	Zellen lang cylindrisch	3.
	Zellen nicht cylindrisch	4.
3.	Chromatophor eine axile Platte	*Gonatozygon DBy.*
	Chromatophoren in Gestalt wandständiger, spiraliger Bänder	*Genicularia DBy.*
4.	Zellen im Querschnitt 2—4eckig	*Desmidium Ag.*
	Zellen tonnenförmig mit seichter Mitteleinschnürung	*Gymnozyga Ehrb.*
	Zellen zusammengedrückt, mit tiefer Mitteleinschnürung	5.
5.	Zellen durch wärzchenartige Fortsätze mit einander verbunden	*Sphaerozosma Cda.*
	Zellen seitlich ohne wärzchenartige Fortsätze	*Spondylosium Bréb.*
6.	Zellen in der Mitte gar nicht eingeschnürt, nur selten leicht ausgeschweift, im Querschnitt kreisrund	7.
	Zellen in der Mitte deutlich eingeschnürt, aber nur so weit, dass das Verbindungsstück der beiden Zellhälften (Isthmus) mehr als halb so breit ist, als die ganze Zelle; Querschnitt kreisrund	9.
	Zellen durch eine tiefe Mitteleinschnürung in 2 Hälften getheilt; Scheitelansicht meist oval, elliptisch oder eckig	11.
7.	Zellen bogig gekrümmt	*Closterium Nitzsch.*
	Zellen nicht gekrümmt	8.
8.	Chromatophor eine axile Platte	*Mesotaenium Näg.*
	Chromatophor axil, vielflügelig, im Querschnitt sternförmig	*Penium Bréb.*
	Chromatophoren in Gestalt wandständiger spiraliger Bänder	*Spirotaenia Bréb.*
9.	Zelle an beiden Enden mit einem schmalen spaltenförmigen Einschnitt	*Tetmemorus Ralfs.*
	Zelle an den Enden ohne Einschnitt	10.
10.	Zellhälften vor der Mitteleinschnürung weder angeschwollen, noch mit Längsfalten versehen	*Calocylindrus Näg.*
	Zellhälften vor der Mitteleinschnürung angeschwollen und mit Längsfalten versehen	*Docidium Bréb.*
	Zellhälften vor der Mitteleinschnürung angeschwollen, aber ohne Längsfalten	*Pleurotaenium Näg.*
11.	Zellen in der Scheitelansicht 3— vieleckig oder 3— vielarmig	*Staurastrum Meyen.*
	Zellen flach, scheibenförmig zusammengedrückt oder im Querschnitt schmal elliptisch	*Micrasterias Ag.*
	Zellen im Querschnitt kreisrund, oblong oder breit elliptisch	12.
12.	Zellen an beiden Enden ausgerandet oder mit einem schmalen spaltenförmigen Einschnitt versehen	*Euastrum Ehrb.*
	Zellen an den Enden weder ausgerandet noch eingeschnitten	13.
13.	Zellhaut glatt, punktirt oder mit Warzen besetzt, aber ohne grössere Stacheln	14.
	Zellhaut auf jeder Zellhälfte mit 2 oder 4 einfachen Stacheln besetzt	*Arthrodesmus Ehrb.*
	Zellhaut auf jeder Zellhälfte mit 8 bis vielen einfachen oder getheilten Stacheln oder Fortsätzen besetzt	*Xanthidium Ehrb.*
14.	Zellen einzeln lebend	*Cosmarium Cda.*
	Zellen durch Paare von Schleimfäden zu verzweigten Familien verbunden	*Cosmocladium Bréb.*

80. Hyalotheca Ehrb.

H. dissiliens Bréb. (Fig. 64.) Zellen in der Mitte leicht eingeschnürt, 22—34 μ breit, halb so lang, mit ganz glatter Membran, lange schleimige Fäden bildend. In Teichen und Gräben verbreitet.

81. Gonatozygon DBy.

G. asperum Rabh. (Fig. 65.) Zellen 10,5—19 μ dick, 10—20 mal so lang, zu Mesocarpus-ähnlichen Fäden verbunden, Zellhaut mit kleinen spitzen Wärzchen dicht besetzt. Zerstreut in torfigen Wässern.

82. Genicularia DBy.

G. spirotaenia DBy. (Fig. 66.) Einzige Art, mit 17—22,5 μ dicken, 10—20 mal so langen Zellen und warziger Membran. Selten.

83. Desmidium Ag.

D. Swartzii Ag. (Fig. 67.) Zellen im Querschnitt 3eckig, lange, etwas gedrehte Fäden bildend, 24—27 μ breit, 1/3—1/2 mal so lang, in der Mitte mit einer seichten Einschnürung. In Torfwässern häufig.

D. Grevillei DBy. Zellen im Querschnitt 2eckig, lange, von einer dicken Gallerthülle umgebene Fäden bildend, 60—80 μ breit, halb so lang, in der Mitte mit einer schmalen Einschnürung. In Torfgräben verbreitet.

D. aptogonum Bréb. Zellen im Querschnitt 4eckig, seitlich durch je 3 farblose Fortsätze mit einander zusammenhängend und durchlöcherte Fäden bildend, 22—44 μ breit. In Sümpfen, ziemlich selten.

84. Gymnozyga Ehrb.

G. Brebissonii Nordst. (Fig. 68.) Einzige Art; Zellen 18—24 μ breit, etwas länger. In Torfsümpfen, besonders der Gebirge.

85. Sphaerozosma Cda.

S. vertebratum Ralfs. (Fig. 69.) Zellen 22—33 μ breit, ungefähr halb so lang, mit schmaler und tiefer Mitteleinschnürung, durch einfache, wärzchenartige Fortsätze mit einander zu langen Fäden verbunden. In stehendem Wasser, verbreitet.

86. Spondylosium Bréb.

S. depressum Bréb. (Fig. 70.) Zellen 10—12 μ breit, 8—9 μ lang, mit linealischer Mitteleinschnürung; Zellhälften flachgedrückt oblong. In stehendem Wasser, nicht häufig.

87. Closterium Nitzsch. *Klebs*, Über die Formen einiger Gattungen der Desmidiaceen Ostpreussens. 1879. S. 5.

Die Arten leben in stehendem Wasser, besonders in Sümpfen und Torfmooren.

a) Zellen ziemlich cylindrisch, nach den Enden wenig oder gar nicht verdünnt, wenig gebogen.

C. juncidum Ralfs. Zelle 11—12 μ breit, 24—30 mal so lang, an den Enden etwas verdünnt; Zellhaut gelblich, längs gestreift. Verbreitet.

C. gracile Bréb. Zelle 5—6 μ breit, 20—30 mal so lang, an den abgestumpften Enden etwas gekrümmt und wenig verdünnt, sonst fast ganz gerade; Zellhaut glatt und farblos. Verbreitet.

b) Zellen wenig gebogen, von der Mitte nach den Enden allmählich bedeutend verdünnt; Rückenseite convex, Bauchseite fast geradlinig.

C. Lunula Ehrb. Halbmondförmig, 80—110 μ breit, 5—6 mal so lang, Enden auf 1/4 der grössten Breite verdünnt, halbkugelig abgerundet; Zellhaut glatt. Häufig.

C. acerosum Ehrb. (Fig. 71.) Kleiner, schlanker und weniger gekrümmt, als vor., 20—50 μ breit, 10—15 mal so lang, Enden auf 1/5 der Breite verdünnt, spitz abgerundet; Zellhaut meist gestreift. Häufig.

c) Zellen sichelförmig gebogen, mit allmählich verdünnten Enden; Rückenseite convex, Bauchseite concav.

C. striolatum Ehrb. Leicht gekrümmt, 30—48 μ breit, 8—12 mal so lang, Enden abgestutzt, Zellhaut bräunlich mit zarten Längsstreifen. Häufig.

C. costatum Cda. Flach gekrümmt, 63—74 μ breit, 6—8 mal so lang, Zellhaut gelb oder braun, mit 5 (seltener 6—8) dicken Längsrippen auf jeder Seite. Verbreitet.

C. Cornu Ehrb. Leicht gekrümmt, 6—7 μ breit, 20—30 mal so lang, Enden etwas verdünnt, lang ausgezogen und farblos, Zellhaut farblos und glatt. Verbreitet.

C. Dianae Ehrb. Stark gekrümmt, 12—30 μ breit, 7—10 mal so lang, Zellhaut glatt, mit einer Querbinde in der Mitte. Stellenweise.

C. Archerianum Cleve. Wie vor., aber mit längsgestreifter Zellhaut, 18—28 μ breit, 8—13 mal so lang. Seltener.

C. Venus Kg. Halbkreisförmig gebogen, 8—11 μ breit, 6—10 mal so lang, nach den Enden allmählich in feine Spitzen verdünnt, Zellhaut farblos und glatt. Verbreitet.

C. parvulum Näg. Etwas weniger gebogen und kräftiger, als vor., 12 μ breit, 6—8 mal so lang. Häufiger, als vor.

d) Zellen sichelförmig gebogen, an der concaven Seite mit bauchig angeschwollener Mitte.

C. Ehrenbergii Men. Mitte der Zelle breit angeschwollen, Enden stark verdünnt, abgerundet, Zellhaut farblos und glatt; 80—110 μ breit, 5—6 mal so lang. Verbreitet.

C. moniliferum Ehrb. Schlanker und kleiner, als vor., 40—55 μ breit, 6—9 mal so lang. Häufig.

C. Leibleinii Kg. Kleiner und stärker gekrümmt, als vor., mit zugespitzten Enden, 15—30 μ breit, 5—8 mal so lang. Häufig.

e) Zellen mit angeschwollener Bauchseite, die Enden in lange, farblose Schnäbel ausgezogen.

C. rostratum Ehrb. Leicht gekrümmt, in der Mitte 23—40 μ breit, die auf 5 μ verdünnten Enden weniger als die Hälfte der Zellhälfte einnehmend. Verbreitet.

88. Mesotaenium Näg.

M. Endlicherianum Näg. (Fig. 72.) Zellen cylindrisch, 9—11 μ dick, 3—4 mal so lang, an den Enden plötzlich flach zugerundet. In Gräben und Sümpfen.

Mehrere andere Arten bilden schleimige Massen auf feuchter Erde, an Felsen und zwischen Moosen.

89. Penium Bréb. *Klebs* a. a. O. S. 20.

a) Flügel des Chromatophors am Rande lappig zerschnitten.

P. Digitus Bréb. Oblong cylindrisch, 60—82 μ dick, 4—5 mal so lang, an den Enden breit abgerundet. Verbreitet.

P. lamellosum Bréb. (Fig. 73.) Dem vor. ähnlich, doch schlanker, 58—72 μ dick, 5—6 mal so lang, in der Mitte häufig leicht verengert. Etwas seltener als vor.

b) Flügel des Chromatophors ganzrandig.

P. closterioides Ralfs. Schmal spindelförmig, 40—44 μ breit, 5—6 mal so lang, an den allmählich verschmälerten Enden flach zugerundet, Chromatophor in der Mitte durch ein helles Querband unterbrochen, Zellhaut glatt. In Gräben und Teichen.

P. Brebissonii Ralfs. Cylindrisch, 14—30 μ dick, 2½—4½ mal so lang, an den Enden plötzlich breit zugerundet, Zellhaut glatt. In Torfgräben und Sümpfen nicht selten, oft grüne gallertige Massen bildend.

90. Spirotaenia Bréb.

S. condensata Bréb. (Fig. 74.) Cylindrisch, an beiden Enden halbkugelig abgerundet, mit einem einzigen Chlorophyllbande von 8—12 Umgängen; Zelle 18—25 μ dick, 8—10 mal so lang. In Torfgräben nicht selten.

91. Tetmemorus Ralfs.

T. Brebissonii Ralfs. (Fig. 75.) Zelle von vorn gesehen cylindrisch mit schmalem Spalt an den Enden, von der Seite gesehen spindelförmig, 17—30 μ breit, 5—6 mal so lang; Zellhaut mit Längsreihen von Punkten besetzt. In Torfgräben, besonders im Gebirge.

T. granulatus Ralfs. Von vorn und von der Seite cylindrisch, mit sehr seichter Mitteleinschnürung, 39—56 μ breit, 5 mal so lang; Zellhaut unregelmässig granulirt. In stehendem, besonders torfigem Wasser.

92. Calocylindrus (Näg.)

C. turgidus Kirch. (Fig. 76.) Zelle oblong, etwa 100 μ dick, 2½ mal so lang, Zellhaut granulirt, Chromatophoren wandständig. In Teichen und Gräben, meist einzeln.

C. Cucurbita Kirch. Zelle oblong, 22—25 μ dick, 2 mal so lang, an den Enden abgerundet, Zellhaut punktirt, Chromatophoren axil. In Gräben und Sümpfen nicht selten.

C. Palangula Kirch. Zelle cylindrisch, 12—15 μ dick, 3 mal so lang, an den Enden flach abgerundet oder abgestutzt, Zellhaut mit reihenweise stehenden Punkten, Chromatophoren axil. Wie vor., seltener.

93. *Docidium Bréb.*

D. Baculum Bréb. (Fig. 77.) Lang cylindrisch, nach den Enden oft leicht verdünnt, breit abgestumpft, 14—22 μ dick, 10—20 mal so lang, Zellhaut glatt. In Sümpfen nicht selten.

94. *Pleurotaenium Näg.*

P. Trabecula Näg. Lang cylindrisch, 25—35 μ dick, 8—20 mal so lang, Zellhälften nach den Enden etwas verdünnt oder verdickt, Zellhaut glatt. In Teichen und Sümpfen verbreitet.

P. nodulosum DBy. (Fig. 78.) Zellhälften mehrmals leicht eingeschnürt, deshalb mit welligem Rande, Zellhaut farblos, granulirt; Zellen 40—60 μ dick, 8—20 mal so lang. Vorkommen wie bei vor.

95. *Staurastrum Meyen.*

a) Ecken auf der Scheitelansicht in längere oder kürzere Fortsätze ausgezogen.

S. dilatatum Ehrb. Zellhälften schmal oblong, Scheitelansicht mit 3—5 verschmälerten Fortsätzen und tief concaven Seiten; Mitteleinschnürung höchstens rechtwinkelig, Zellhaut granulirt; Zelle 20—28 μ breit. In Gräben und Sümpfen verbreitet.

S. margaritaceum Men. Scheitelansicht ähnlich wie bei vor., mit 4—7 Fortsätzen; Mitteleinschnürung stumpfwinkelig, Zellhälften in der Vorderansicht mit vorgezogenen, herabgeneigten Fortsätzen; Zelle 33—44 μ breit. Wie vor.

S. aculeatum Men. Zellhälften elliptisch-dreieckig mit schwach convexem Scheitel und verlängerten Ecken, Scheitelansicht 3—5eckig mit vorgezogenen Ecken, Zellhaut gleichmässig mit vielen einfachen, stachelförmigen Fortsätzen bekleidet; Zelle 34—50 μ breit. In torfigen Gräben und Sümpfen verbreitet, aber meist einzeln.

S. furcigerum Bréb. (Fig. 79 A u. B.) Zellhälften zusammengedrückt-oblong, in der Mitte der Seiten je ein an der Spitze 2gabeliger, farbloser Fortsatz, unter dem Scheitel noch 2—4 gleichgestaltete Fortsätze; Scheitelansicht 3—9eckig, Ecken plötzlich zusammengezogen und in allmählich verschmälerte, oben 2spitzige Fortsätze verlängert; Zelle 77—83 μ lang, 90 μ breit. In Torfgräben verbreitet.

S. polymorphum Bréb. Zellhälften elliptisch, an den Seiten mit etwas vorgezogenen Ecken und mit flachem Scheitel; Scheitelansicht 3—7eckig, Ecken zu kurzen, in 3 oder 4 Spitzen endenden Fortsätzen ausgezogen; Zelle 25 μ lang, 20 μ breit. Wie vor.

b) Ecken auf der Scheitelansicht nicht in Fortsätze ausgezogen.

S. muticum Bréb. Zellhälften oval mit 3—4eckiger Scheitelansicht und glatter Zellhaut; Zelle 20—37 μ lang, eben so breit. In Teichen und Gräben häufig.

S. punctulatum Bréb. Mitteleinschnürung nach aussen bedeutend erweitert, Zellhälften mit convexer Basis und convexem Scheitel, an den Seiten fast eckig; Scheitelansicht 3eckig mit etwas concaven Seiten; Zellhaut gleichmässig mit kleinen punktförmigen Warzen besetzt; Zelle 28—36 μ breit, eben so lang. Wie vor.

S. hirsutum Bréb. Zellhälften halbkreisförmig oder etwas niedergedrückt, Scheitelansicht 3eckig mit abgerundeten Ecken; Zellhaut dicht mit dünnen, haarförmigen Stacheln besetzt; Zelle 40—62 μ breit. In Sumpfgräben verbreitet.

S. spongiosum Bréb. Zellhälften halbkreisförmig; Scheitelansicht 3-, selten 4eckig mit stumpfen Ecken; Zellhaut gleichmässig mit vielen kurzen, am Ende 2—4spitzigen Fortsätzen bedeckt; Zelle 45—50 μ breit. In Sümpfen, zerstreut.

S. dejectum Bréb. Zellhälften elliptisch oder verkehrt kegelförmig, an den Seiten mit je einem meist langen Stachel; Scheitelansicht 3—4eckig mit abgerundeten Ecken und concaven Seiten; Zellhaut glatt oder fein punktirt; Zelle 24—28 μ lang, 19—33 μ breit. Verbreitet.

S. furcatum Bréb. Zellhälften flachgedrückt 6eckig mit flachem Scheitel, die Ecken des letzteren mit je 2, die in der Mitte der Seiten mit je einem 2spitzigen Stachel besetzt; Scheitelansicht 3—4eckig, Ecken spitz, mit je 3 starken 2spitzigen Stacheln besetzt; Zelle 30 μ lang, 37—40 μ breit. Verbreitet.

96. Micrasterias Ag.

a) Mitteleinschnürung und Einschnitte der Zellhälften nach aussen bedeutend erweitert.

M. oscitans Ralfs. Zellhälften 3lappig durch 2 tiefe, innen abgerundete Einschnitte; Mittellappen an beiden Ecken, Seitenlappen am Ende in 2 spitze Zähnchen auslaufend; Zelle 60—120 μ breit, 50—100 μ lang. In torfigem Wasser, zerstreut.

M. Crux melitensis Ralfs. Zellhälften 3lappig, Mittellappen an den Ecken in je einen hornförmigen 2spitzigen Fortsatz ausgezogen, Seitenlappen tief eingeschnitten, in je 4 ebenso gestaltete Fortsätze endend; Zelle 100—220 μ breit, ungefähr ebenso lang. Verbreitet, aber meist einzeln unter andern Desmidiaceen.

b) Mitteleinschnürung und Einschnitte der Zellhälften eng.

M. truncata Bréb. Zellhälften 3—5lappig, Mittellappen von seiner Basis nach dem Scheitel etwa auf das Doppelte verbreitert, Seitenlappen mit ungleich grossen, innen abgerundeten Einschnitten; Zellhaut glatt, Zelle 94—108 μ lang, 84—108 μ breit. In Sümpfen verbreitet.

M. rotata Ralfs. Zellhälften 5lappig, Mittellappen länger und weniger verbreitert, an den Ecken mit 2 Zähnen, Seitenlappen 2—3fach gelappt, am Rande gezähnt, der untere ungefähr halb so breit wie der obere; Zellhaut glatt, Zelle bis 280 μ lang, etwas weniger breit. In Gräben und Sümpfen nicht selten.

M. papillifera Bréb. (Fig. 80.) Aehnlich eingeschnitten, wie vor., Mittel- und Seitenlappen gleich breit, Rand in stumpfe oder köpfchenförmige Zähne auslaufend; Zellhaut punktirt, an den tieferen Einschnitten mit köpfchenförmigen Papillen besetzt; Zelle 110—135 μ lang, 100—125 μ breit. Verbreitet, aber meist einzeln.

97. Euastrum Ehrb.

a) Scheitel der Zellhälften mit einem schmalen Einschnitt.

E. oblongum Ralfs. (Fig. 81 A u. B.) Zelle oblong, 70—86 μ breit, 140—165 μ lang, Zellhälften durch 4 tiefere Einbuchtungen in 2 Paare von Seitenlappen und einen Endlappen getheilt; Zellhaut glatt oder punktirt. In Sümpfen verbreitet.

E. Didelta Ralfs. Zelle 60—70 μ breit, 110—140 μ lang, Zellhälften mit schräg ansteigenden, 2buckeligen Seiten und einem etwas vorgezogenen Endlappen; Zellhaut punktirt. Häufig.

E. ansatum Ralfs. Zelle 37—41 μ breit, 75—88 μ lang, Zellhälften mit schräg ansteigenden Seiten, die eine bogige Einbuchtung zeigen, sodass ein nach dem Scheitel nicht verbreiterter, etwas vorgezogener Endlappen entsteht; Zellhaut fein punktirt. Verbreitet.

E. elegans Kg. Zellhälften mit wenig convergirenden, mit 2—3 Einbuchtungen versehenen Seiten, ohne deutlich abgesetzten Endlappen, Scheitel mit schmalem spaltenförmigen Einschnitt; Zellhaut fein punktirt, Zelle 13—36 μ breit, 19—55 μ lang. In mannigfach abändernden Formen häufig.

E. binale Ralfs. Dem vor. ähnlich, Seiten mit nur einer deutlichen Einbuchtung, Einschnitt am Scheitel nicht tief und oft nach aussen erweitert; Zelle 10—23 μ breit, 12—29 μ lang. Häufig.

b) Zellhälften am Scheitel ausgerandet.

E. verrucosum Ehrb. Mitteleinschnürung nach aussen erweitert, Zellhälften durch 2 schräg gestellte, dem Scheitel nahe liegende Einbuchtungen 3lappig; Zellhaut mit Warzen besetzt, Zelle 65—97 μ breit, 80—102 μ lang. Unter anderen Algen in Sümpfen, verbreitet.

98. Cosmarium Cda. *Klebs* a. a. O. S. 26.

a) Chromatophoren wandständig.

C. Cucumis Cda. Zellen oblong mit flach abgerundeten Enden, 79—94 μ lang, 46—56 μ breit, mit gleichmässig linealischer Einschnürung, Chromatophor als gleichmässiger Wandbelag, Zellhaut glatt oder fein punktirt. In Sümpfen verbreitet.

b) Chromatophoren nicht wandständig, in jeder Zellhälfte 1 oder 2.

α) Zellhaut mit Warzen besetzt.

C. margaritiferum Men. Zellhälften nierenförmig oder oval mit breit abgerundetem Scheitel, Zellhaut gleichmässig mit abgerundeten Warzen besetzt, Scheitelansicht oval; Zelle 25—60 μ breit, 40—70 μ lang. In stehendem Wasser häufig.

C. Botrytis Men. (Fig. 83.) Zellhälften mit gerader Basis, nach der Spitze verschmälert, am Scheitel flach abgestutzt, Zellhaut gleichmässig mit Wärzchen besetzt; Zelle 25—70 μ breit, 40—100 μ lang. In stehendem Wasser sehr häufig.

β) Zellhaut glatt oder punktirt.

C. quadratum Ralfs. Zellhälften quadratisch mit abgerundeten Ecken und etwas concaven Seiten; Zelle 25—34 μ breit, 44—64 μ lang. In stehendem Wasser, verbreitet.

C. granatum Bréb. Zellhälften trapezoidisch mit schräg ansteigenden convergirenden Seiten und flachem Scheitel, mit 1 Chromatophor; Zellhaut glatt, Zelle 20 μ breit, 30 μ lang. In Teichen und Sümpfen, nicht selten.

C. pyramidatum Bréb. Von der Gestalt des vor., aber viel grösser, jede Zellhälfte mit 2 Chromatophoren und deutlich punktirter Membran; Zelle 60—70 μ breit, 53—93 μ lang. Verbreitet, aber nicht häufig.

C. bioculatum Bréb. Zellhälften niedergedrückt oval, Mitteleinschnürung nach aussen allmählich erweitert, Scheitelansicht oval, Zellhaut glatt oder sehr fein punktirt; Zelle 15—16 μ breit, 17 μ lang. In stehendem Wasser häufig.

C. Phaseolus Bréb. Zellhälften nierenförmig mit flach abgerundetem Scheitel, Scheitelansicht länglich mit beiderseits bauchig vortretender Mitte, Zellhaut granulirt; Zelle 24—36 μ breit, 28—32 μ lang. In Torfgräben, zerstreut.

C. Meneghinii Bréb. Zellhälften halbkreisförmig oder fast viereckig, mit abgeflachtem Scheitel, geraden oder concaven Seiten und abgerundeten, schräg abgestutzten oder leicht eingedrückten oberen Ecken; Zelle 9—34 μ lang, 9—26 μ breit. In stehendem Wasser häufig.

C. crenatum Ralfs. Zellhälften fast halbkreisförmig, am Rande mit 11—14 gleichmässigen Einkerbungen; Zelle 53—58 μ lang, 38 μ breit. In stehendem und langsam fliessendem Wasser, verbreitet.

C. Naegelianum Bréb. Dem vor. ähnlich, doch kleiner, Zellhälften vor dem abgeflachten Scheitel plötzlich verschmälert, mit wellig gekerbtem Umfang; Zelle 14—28 μ lang, 12—24 μ breit. In Gräben, verbreitet.

99. *Cosmocladium Bréb.*

C. pulchellum Bréb. (Fig. 82.) Familien festsitzend, Zellen nierenförmig, 12,5 μ dick, 2 mal so lang. In Teichen und Sümpfen, selten.

100. *Arthrodesmus Ehrb.*

A. convergens Ehrb. (Fig. 84.) Zellhälften elliptisch, an beiden unteren Ecken mit je einem einfachen, schrägen Stachel besetzt; Zelle 38—42 μ lang, 40—46 μ breit. In stehendem Wasser, nicht selten.

101. *Xanthidium Ehrb.*

X. armatum Bréb. Zelle 90—110 μ breit, ungefähr 2 mal so lang, Zellhälften fast kugelig, Zellhaut granulirt, mit kurzen, dicken, an der Spitze 3—4theiligen Stacheln besetzt. In Torfgräben, zerstreut.

X. aculeatum Ehrb. (Fig. 85.) Zelle 63—71 μ breit, ungefähr eben so lang, Zellhälften in der Mitte mit einer kurz-cylindrischen engen Ausbauchung, Zellhaut granulirt, mit vielen pfriemlichen Stacheln besetzt. In Torfwässern verbreitet.

X. fasciculatum Ehrb. Zellhälften ohne Ausbauchung in der Mitte, mit je 6×2 pfriemlichen Stacheln besetzt; Zelle 55—63 μ breit, 60—77 μ lang. Wie vor.

VIII. ORDN. BACILLARIACEAE (DIATOMACEAE).

Kützing, Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. 1844. — *Smith*, A Synopsis of the british Diatomaceae. 1853—56. — *Grunow*, Ueber neue oder ungenügend gekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen, in Verhandl. der k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. 1860—63. — *Pfitzer*, Unters. über Bau und Entwickelung der Bacillariaceen. 1871. — Ders. in Schenk, Handbuch der Botanik. Bd. II. 1882. S. 403. — *Van Heurck*, Synopsis des Diatomées de Belgique. 1880—85. — *A. Schmidt*, Atlas der Diatomaceenkunde. 1874—90.

Einzellige Algen, mitunter zu bandförmigen oder durch ausgeschiedenen Schleim verbundenen Familien vereinigt; Zellmembran verkieselt, aus zwei in einander geschobenen Hälften (Schalen) bestehend. Die über einander greifenden Ränder der Schalen bilden die Gürtelbänder oder die Gürtelseiten, die unter einem (oft rechten) Winkel daran stossenden die Schalenseiten der Zellen. Letztere (seltener auch die Gürtelseite) haben eine zierliche, durch Punkte, Streifen, Gruben, Rippen, Knoten etc. hervorgebrachte Skulptur, die entweder eine radiale Anordnung zeigt, oder symmetrisch nach der Längslinie der Schalenseite gruppirt ist. Der Zellinhalt enthält Chromatophoren in Gestalt von Platten oder Körnern von brauner Farbe, einem Gemenge von Chlorophyll und Diatomin.

Fortpflanzung durch Theilung und durch Bildung von Auxosporen, die entweder einzeln oder zu zweien aus dem gesammten Inhalte einer oder zweier Zellen sich bilden.

Die frei lebenden Bacillariaceen zeigen beständig oder zeitweise eine eigenthümliche gleitende Bewegung, indem sie an der Oberfläche anderer Gegenstände hinkriechen; Bewegungsorgane unbekannt.

Die zahlreichen Arten leben in süssem und salzigem Wasser und finden sich oft gesellig in sehr grosser Menge, indem sie braune, oft schleimige Massen bilden. Wegen ihrer Unzerstörbarkeit finden sich leere Kieselschalen abgestorbener Bacillariaceen häufig im Schlamme von Gewässern, auch im Erdboden, im Staub etc. Hin und wieder bilden sie grössere Ablagerungen am Grunde ruhiger Teiche, stiller Fluss- und Meeresbuchten, und sind fossil unter dem Namen Bergmehl, Kieselguhr bekannt. Fossil finden sie sich z. B. in Berlin (Museumsinsel), bei Eger, Ebsdorf in der Lüneburger Haide, Tillowitz u. a. O. in Ober-Schlesien, Altenschlief in Hessen, Werden bei Essen, und werden mitunter zur Bereitung von Dynamit verwendet.

Zum Studium der für die Bestimmung der Arten wichtigen Skulptur der Bacillariaceen-Schalen sind häufig starke Vergrösserungen (500—800fach und darüber) erforderlich; ferner ist es aus demselben Grunde empfehlenswerth, lebende Zellen auszuglühen, wobei ihre organischen Bestandtheile verbrannt werden, während die unverbrennlichen Kieselschalen fast immer ihre vollständige Skulptur bewahren.

1. Schalenseite kreisrund mit radial um einen Mittelpunkt angeordneter Skulptur . . . . . 16. *Melosireae.*
   Schalenseite von verschiedener Form, Skulptur bilateral, d. h. die Streifen oder Rippen etc. sind so angeordnet, dass sie sich um eine gerade oder gebogene mittlere Längslinie gruppiren . . . . . 2.
2. Schalenseite mit Mittelknoten . . . . . 3.
   Schalenseite ohne Mittelknoten . . . . . 8.
3. Mittelknoten nur auf der einen Schalenseite vorhanden . . . . . 6. *Achnantheae.*
   Mittelknoten auf beiden Schalenseiten vorhanden . . . . . 4.
4. Gürtelansicht nach der Queraxe symmetrisch . . . . . 5.
   Gürtelansicht nach der Queraxe unsymmetrisch, keilförmig . . . . . 5. *Gomphonemeae.*
5. Gürtelansicht mit gebogener Mittellinie, bogig eingeknickt . . . . . 4. *Cocconeideae.*
   Gürtelansicht mit gerader Mittellinie . . . . . 6.
6. Schalenseite symmetrisch nach einer geraden oder gebogenen Mittellinie . . . . . 7.
   Schalenseite unsymmetrisch nach der Längsaxe, Mittellinie dem einen Rande genähert oder gebogen . . . . . 3. *Cymbelleae.*
7. Schalen flach oder etwas gewölbt, kiellos . . . . . 1. *Naviculeae.*
   Schalen hoch gewölbt, mit 1 Mittelkiel und 2 Seitenkielen . . . . . 2. *Amphitropideae.*
8. Schalen nach der Längsaxe symmetrisch . . . . . 9.
   Schalen nach der Längsaxe unsymmetrisch . . . . . 15.
9. Schalen gewölbt und mit Kielen versehen . . . . . 10.
   Schalen ohne Kiele . . . . . 11.
10. Schalen mit 1 Mittelkiel und 2 ungeflügelten Seitenkielen . . . . . 9. *Amphipleureae.*
    Schalen mit 1 stumpfen (oft kaum merklichen) Mittelkiel und 2 vorspringenden, geflügelten Seitenkielen . . . . . 10. *Surirelleae.*

11. Schalen rund gewölbt . . . . . 8. *Cylindrotheceae.*
Schalen flach . . . . . 12.
12. Zellen mit durchbrochenen inneren Scheidewänden . . . . . 14. *Tabellarieae.*
Zellen ohne innere Scheidewände . . . . . 13.
13. Schalenseite ohne Querrippen, nur mit punktirten Querstreifen . . . . . 13. *Fragilarieae.*
Schalenseite mit Querrippen . . . . . 14.
14. Schalen symmetrisch nach der Queraxe . . . . . 11. *Diatomeae.*
Schalen unsymmetrisch nach der Queraxe . . . . . 12. *Meridioneae.*
15. Schalenseite dadurch unsymmetrisch, dass an dem einen Längsrande sich knotenförmige Verdickungen (Kielpunkte) befinden, die auf dem andern Rande fehlen . . . . . 7. *Nitzschieae.*
Schalenseite bogig gekrümmt, ohne Kielpunkte . . . . . 15. *Epithemieae.*

1. NAVICULEAE.

Schalenseite nach einer geraden oder gebogenen Mittellinie und nach der Queraxe symmetrisch, Gürtelseite nach Längs- und Queraxe symmetrisch; Schalen flach oder schwach gewölbt, mit einer geraden oder gebogenen Mittelrippe, einem Mittel- und zwei Endknoten; Chromatophoren 2, plattenförmig, den Gürtelbändern anliegend.

1. Zellen mit 2 durchbrochenen inneren Scheidewänden . . . . . *Mastogloia Thw.*
Zellen ohne innere Scheidewände . . . . . 2.
2. Mittellinie der Schale ganz oder ziemlich gerade . . . . . 3.
Mittellinie der Schale S-förmig gebogen . . . . . 7.
3. Zellen in röhrige, einfache oder verästelte Schleimmassen eingeschlossen . . . . . *Schizonema Ag.*
Zellen einzeln, selten in kurzen Bändern . . . . . 4.
4. Schalen langgezogen, mit rundlichen Mittel- und Endknoten, ziemlich gerader Mittellinie und deutlichen, nicht in Punktreihen auflösbaren Querrippen . . . . . 5.
Schalen mit gerader Mittellinie und zarten, aus Punktreihen bestehenden Querstreifen . . . . . 6.
5. Querrippen auch in der Mitte der Schalenseite vorhanden . . . . . *Pinnularia Ehrb.*
Querrippen in der Mitte der Schalenseite durch ein glattes Querband unterbrochen . . . . . *Stauroptera Ehrb.*
6. Mittelknoten rundlich oder in die Länge gezogen . . . . . *Navicula Bory.*
Mittelknoten bindenartig in die Quere verbreitert . . . . . *Stauroneis Ehrb.*
7. Schalenseite langgezogen und gerade, wie bei Navicula . . . . . *Scoliopleura Grun.*
Schalenseite S-förmig gebogen . . . . . *Pleurosigma Sm.*

102. Mastogloia Thw.

M. Smithii Thw. (Fig. 86.) Schalenseite lanzettlich bis elliptisch, mit vorgezogenen, abgerundeten Enden, mit Mittellinie und in Punktreihen auflösbaren Querstreifen, von denen 165—190 auf die Länge von 100 μ gehen; innere Scheidewände mit grosser, lanzettlicher Durchbohrung und 6—24 Querrippen; Zelle 30—55 μ lang, 7,5—20 μ breit. Zerstreut, besonders in Gebirgswässern.

103. Schizonema Ag. *Grunow* in Botan. Centralblatt. 1880. S. 1506.

S. vulgare Thw. Schalenseite (wie die von Navicula-Arten) lanzettlich mit kurz vorgezogenen, stumpfen Enden, 37—43 μ lang; Zellen in fadenförmigen Gallertröhren. Verbreitet.

104. Pinnularia Ehrb.

a) Schalenseite in der Mitte, oft auch an den Enden etwas angeschwollen, mit starken Rippen.

P. nobilis Ehrb. Schalenseite linear, in der Mitte und an den breit abgerundeten Enden angeschwollen, 200—370 μ lang, Rippen dicht stehend, 47 auf 100 μ, nicht bis an die Mittellinie reichend. In stehendem Wasser, stellenweise.

P. maior Sm. Schalenseite linear, nur in der Mitte etwas angeschwollen, Enden spitzer zugerundet, sonst wie vor., Zelle 110—310 μ lang, Rippen 55 auf 100 μ. Sehr verbreitet und häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

P. gibba Ehrb. Schalenseite linear, Mittelanschwellung sehr allmählich nach den Enden hin abnehmend, Endanschwellungen kurz, kopfförmig, schmäler als die Mitte; Zelle 55—100 μ lang, Rippen 80—120 auf 100 μ. In stehendem Wasser nicht selten.

b) Schalenseite linear-oblong bis eiförmig, nach den Enden wenig verschmälert, mit starken Rippen.

P. borealis Ehrb. Schalenseite länglich mit breit abgerundeten, nicht oder nur wenig verschmälerten Enden, Rippen ziemlich entfernt stehend, nicht convergirend, 50—60 auf 100 μ; Zelle 35—70 μ lang. In stehendem Wasser, besonders in Gebirgen.

P. viridis Sm. (Fig. 87.) Lang-elliptisch, von der Mitte nach den spitz abgerundeten Enden allmählich verdünnt, Rippen im mittleren Theile convergirend, 60—80 auf 100 μ; Zelle 75—125 μ lang. Gemein in stehendem und fliessendem Wasser.

c) Schalenseite lanzettlich, nach beiden Enden allmählich verschmälert, mit schwächeren Streifen.

P. oblonga Sm. Schalenseite linear-lanzettlich, nach den breit abgerundeten Enden allmählich verschmälert, Streifen stark convergirend, in der Mitte 40—50, an den Enden 60—70 auf 100 μ; Zelle 110—190 μ lang. Verbreitet.

P. radiosa Sm. Schalenseite breit lanzettlich mit stumpfen Enden und convergirenden Streifen, 40—75 μ lang; Streifen in der Mitte 80—95, an den Enden 100—125 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

P. acuta Sm. Schalenseite schmal lanzettlich mit spitzen Enden, sonst wie vor., 65—110 μ lang, Streifen 70—95 auf 100 μ. Weniger häufig, als vor.

P. gracilis Ehrb. Schalenseite lanzettlich, an den Enden abgerundet, mit stärkerer Mittellinie und kaum convergirenden Streifen, sonst wie vor., 35—53 μ lang, Streifen 100—110 auf 100 μ. Sehr häufig, besonders in fliessendem Wasser.

d) Schalenseite durch Einschnürungen mit dreiwelligen Rändern und kopfförmigen Enden.

P. mesolepta Sm. Streifen im mittleren Theil stark convergirend, 95—135 auf 100 μ; Zelle 54—75 μ lang. Verbreitet.

105. Stauroptera Ehrb.

S. cardinalis Ehrb. (Fig. 88.) Schalenseite linealisch, die starken Rippen nicht bis an die Mittellinie reichend, 250—750 μ lang, 45—55 μ breit, Rippen 35—50 auf 100 μ. Selten, in stehendem Wasser; ist die längste bekannte Bacillariacee.

S. parva Kirch. Schalenseite lanzettlich, 40—100 μ lang, Rippen kurz, sehr schief gestellt, 100—120 auf 100 μ. Verbreitet.

S. Brebissonii Kirch. Schalenseite elliptisch, 30—65 μ lang, Rippen die Mittellinie nicht erreichend, in der Mitte convergirend, an den Enden parallel, 100—135 auf 100 μ. Verbreitet.

106. Navicula Bory.

a) Querstreifen undeutlich punktirt, Mittelknoten klein, länglich.

N. cryptocephala Kg. Schalenseite lanzettlich mit spitzen, stumpfen oder kopfförmigen Enden, 15—50 μ lang, Streifen zart und eng, 140—220 auf 100 μ. Gemein, besonders in fliessendem Wasser.

b) Querstreifen deutlich punktirt, nicht unterbrochen, Mittelknoten klein, länglich; trockene Schale farblos.

N. cuspidata Kg. (Fig. 89.) Schalenseite breit lanzettlich, Enden leicht vorgezogen oder eingeschnürt und abgerundet, Querstreifen parallel, bis an die ziemlich starke Mittelrippe reichend; 25—150 μ lang, Streifen in der Mitte 120, an den Enden 140—150 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

N. rhynchocephala Kg. Querstreifen deutlich convergirend, Mittelrippe viel schwächer, als bei vor.; 37—83 μ lang, Streifen 85—95 auf 100 μ. Häufig in Gräben und Tümpeln.

c) Querstreifen stark punktirt, nicht unterbrochen, Mittelknoten gross, rundlich oder fast viereckig.

N. tumida Sm. Schalenseite breit lanzettlich, an den Enden eingeschnürt und meist kopfförmig verbreitert, 25—48 μ lang, Streifen 85—130 auf 100 μ. Zerstreut.

N. inflata Kg. Schalenseite elliptisch, vor den Enden verschmälert, aber nicht eingeschnürt, 28—31 μ lang, Streifen 100—120 auf 100 μ. Zerstreut.

d) Querstreifen deutlich punktirt, auf beiden Schalenhälften durch eine glatte Längslinie unterbrochen.

N. elliptica Kg. Schalenseite elliptisch oder oval mit convergirenden, stark punktirten Querstreifen, die jederseits durch eine gebogene, der Mittellinie genäherte Längsbinde unterbrochen sind; 30—75 μ lang, Streifen 105 auf 100 μ. Verbreitet.

N. Amphisbaena Bory. Schalenseite elliptisch, vor den Enden eingeschnürt und kopfförmig vorgezogen, Streifen in der Mitte einen breiten, glatten Raum freilassend, in der Nähe des Randes durch eine feine Längslinie unterbrochen; 43—80 μ lang, Streifen 160—170 auf 100 μ. Verbreitet, aber nicht häufig, in stehendem Wasser.

e) Deutliche Längsstreifen und in der Nähe des Randes Längsfurchen vorhanden, die Querstreifen wenig deutlich; trockene Schalen gelbbraun.

N. affinis Ehrb. Schalenseite lanzettlich mit vorgezogener Spitze, 50—100 μ lang, Querstreifen 190—240 auf 100 μ. Nicht selten in stehendem Wasser.

N. limosa Ag. Schalenseite länglich, mit zweimal eingeschnürten Rändern, 35—80 μ lang, Querstreifen 175—190 auf 100 μ. Wie vor.

f) Streifung sehr fein, doch die Längsstreifen deutlicher, Mittelrippe sehr stark, trockene Schalen farblos.

N. crassinervia Bréb. Schalenseite lanzettlich mit vorgezogenen Enden und schwachen Längsstreifen, Mittelknoten in der Mitte eingeschnürt und mit der Mittelrippe verfliessend; 33—66 μ lang. Verbreitet.

107. Stauroneis Ehrb.

S. Phoenicenteron Grun. (Fig. 90.) Schalenseite lanzettlich mit stumpfen, manchmal unmerklich vorgezogenen Enden, Mittelknoten die Ränder nicht erreichend; 90—180 μ lang, Streifen 140—180 auf 100 μ. Häufig in Quellen, Gräben und Teichen.

S. anceps Ehrb. Schalenseite elliptisch mit kopfig vorgezogenen und eingeschnürten Enden, sonst wie vor., 43—56 μ lang, Streifen 120—180 auf 100 μ. Seltener als vor.

108. Scoliopleura Grun.

S. campylogramma Rabh. Schalenseite oval, stumpf abgerundet, 18—27 μ lang. In Bächen der bayerischen Alpen und im Rhein.

109. Pleurosigma Sm.

P. attenuatum Sm. (Fig. 91.) Schalenseite mässig gekrümmt, von der Mitte nach den stumpf abgerundeten Enden bis auf $^2/_7$ der grössten Breite verschmälert, mit längs und quer verlaufenden, sich rechtwinkelig schneidenden, sehr starken und deutlichen Streifen; 190—300 μ lang, Längsstreifen 120—135, Querstreifen 155—170 auf 100 μ. Nicht selten in stehendem und fliessendem Wasser.

P. acuminatum Grun. Schalenseite mehr gekrümmt, nach den spitz abgerundeten Enden bis auf $^1/_5$ der grössten Breite verschmälert, Streifung zarter; 130—175 μ lang, Längsstreifen 165—175, Querstreifen 180—200 auf 100 μ. Wie vor.

2. AMPHITROPIDEAE.

Schalen hochgewölbt, symmetrisch nach Längs- und Queraxe, mit einem stark ausgeprägten Mittelkiel und 2 Seitenkielen, mit Mittel- und Endknoten; Chromatophor eine Platte, dem einen Gürtelband anliegend. Einzige Gattung:

110. Amphitropis Rabh.

A. paludosa Rabh. (Fig. 92.) Gürtelansicht breit elliptisch, in der Mitte tief eingeschnürt, an beiden Seiten sehr flach zugerundet; Schalenseite elliptisch-lanzettlich mit stark S-förmiger Mittelrippe; 40—106 μ lang. Selten.

3. CYMBELLEAE.

Schalen von der Structur wie *Navicula* und *Pinnularia*, aber nach der Längsaxe unsymmetrisch, mit gerader, dem einen Rande genäherter, oder bogig gekrümmter Mittelrippe, mit Mittel- und Endknoten; Chromatophor eine Platte, welche dem einen Gürtelbande und beiden Schalenseiten anliegt.

1. Schalen flach oder wenig gewölbt, Gürtelansicht langgezogen, Zellen in der Regel auf der Schalenseite liegend . . . . . 2.
   Schalen hoch gewölbt, Gürtelansicht elliptisch bis oval, Zellen in der Regel auf der Gürtelseite liegend . . . . . *Amphora Ehrb.*
2. Mittelrippe gerade oder gebogen, in der Mitte der Schalenspitzen endend . . . . . *Cymbella Ag.*
   Mittelrippe gerade, nicht genau in der Mitte der Schalenspitzen endend . . . . . *Encyonema Grun.*

111. Amphora Ehrb.

A. ovalis Kg. (Fig. 93.) Gürtelansicht oval oder elliptisch mit glattem Gürtelband und quer gestreiften Schalen; Streifen granulirt, in der Mitte bis an den rundlichen Mittelknoten reichend; 11—100 μ lang, Streifen 95—120 auf 100 μ. Nicht selten unter andern Bacillariaceen.

A. Pediculus Grun. Gürtelansicht oval oder elliptisch mit glattem Gürtelband, Mittelknoten bandförmig quer verbreitert, Streifung sehr fein, 250 Streifen auf 100 μ; 12—40 μ lang. Sitzt parasitisch auf verschiedenen Bacillariaceen, und auch auf anderen Gegenständen; verbreitet.

112. Cymbella Ag. (erweit.)

a) Mittelrippe gerade.

C. Ehrenbergii Kg. (Fig. 94.) Schalenseite elliptisch oder lanzettlich, etwas schief, 70—140 μ lang, $^1/_4$—$^1/_3$ so breit, mit leicht vorgezogenen stumpfen Enden, Mittelknoten stark, Querstreifen stark, 60 auf 100 μ, nicht granulirt, in der Mitte convergirend. In Teichen und Gräben nicht selten.

C. naviculaeformis Awd. Dem vor. ähnlich, aber vor den Enden eingeschnürt und in einen kurzen, breiten, abgerundeten Kopf endend, Mittelknoten klein, Streifen granulirt, zarter, auf der schmäleren Schalenseite 170, auf der breiteren 135 auf 100 μ; 25—40 μ lang. Seltener als vor.

C. maculata Kg. Schalen halbelliptisch, 20—40 μ lang, $^1/_3$ so breit, von der Mitte nach den Enden gleichmässig verschmälert, Rücken hochgewölbt, Bauch fast gerade, Streifen grob, 100 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

b) Mittelrippe deutlich gekrümmt.

C. lanceolata Kirch. Schale gekrümmt, 110—205 μ lang, $^1/_7$—$^1/_5$ so breit, mit geradem oder leicht concavem, in der Mitte etwas angeschwollenem Bauch und abgestumpften Enden; Streifen granulirt, 65—95 auf 100 μ. Zellen meist auf Gallertstielen festsitzend; häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

C. Cistula Kirch. Schalenseite halboval, 20—86 μ lang, $^1/_4$—$^1/_2$ so breit, Mittelrippe stärker gekrümmt, sonst wie vor., Streifen 75—95 auf 100 μ. Vorkommen wie bei vor.

C. gastroides Kg. Schalenseite halbelliptisch, 180—250 μ lang, $^1/_5$—$^1/_4$ so breit, Streifen 60 auf 100 μ. Zellen frei schwimmend; häufig.

113. Encyonema (Kg.) Grun.

E. prostratum Ralfs. (Fig. 95.) Schalen halbelliptisch, mit angeschwollener Bauchseite und abgerundeten Enden, Mittelrippe nahe an der Bauchseite, Streifen stark, nicht granulirt, 70 auf 100 μ; lang 30—60 μ. Zellen meist in unverzweigte Gallertröhren eingeschlossen; verbreitet in stehendem und fliessendem Wasser.

E. caespitosum Kg. Kleiner, zarter, mit dünneren Enden und granulirten Streifen; 23—38 μ lang, Streifen 95 auf 100 μ. Zellen meist in verzweigte Gallertröhren eingeschlossen, sonst wie vor.

4. COCCONEIDEAE.

Parasiten; Schalen nach Längs- und Queraxe symmetrisch, mit gerader Mittelrippe, mit Mittelknoten, ohne Endknoten; Zellen so gebogen, dass die Mittellinie der Schale den First bildet; Chromatophor eine Platte, die der oberen Schale anliegt. Einzige Gattung:

114. Cocconeis Ehrb.

C. communis Heib. (Fig. 96.) Einzige Art des Süsswassers; Schalen rundlich bis elliptisch, von veränderlicher Grösse und Streifung; 10—38 μ lang, Längsstreifen 150—180 auf 100 μ. Häufig auf Fadenalgen, besonders *Cladophora*, festsitzend.

5. GOMPHONEMEAE.

Schalen nach der Längsaxe symmetrisch, nach der Queraxe unsymmetrisch, mit Mittellinie, Mittel- und Endknoten; Gürtelansicht keilförmig; Chromatophor eine grosse Platte. Zellen mit dem einen Ende (Fussende) meist festsitzend, oft auf gegabelten Gallertstielen. Einzige Gattung:

115. Gomphonema Ag.

a) Schalen am Kopfende mit einer aufgesetzten Spitze.

G. cristatum Ralfs. Schalenseite keilig mit fast spitzem Fussende und breit abgerundetem Kopfende mit aufgesetzter abgerundeter Spitze, 20—84 μ lang, 20—24 μ breit, Querstreifen 80—95 auf 100 μ. In stehendem Wasser verbreitet.

G. acuminatum Ehrb. (Fig. 97 A u. B.) Schalenseite keulenförmig mit bauchiger Mitte, unten in einen ausgezogenen Fuss verschmälert, vor dem oberen Ende eingeschnürt, mit einem krönchenförmigen Kopfe; meist 45—75 μ lang, $^1/_{10}$—$^1/_4$ so breit, Streifen 60 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

b) Schalen am Kopfende ohne aufgesetzte Spitze.

G. constrictum Ehrb. Schalenseite mit bauchiger Mitte, vor dem oberen Ende eingeschnürt, sodass ein breiter, oben abgerundeter Kopf entsteht; 26—52 μ lang, Streifen 70 auf 100 μ. Nicht selten an ähnlichen Standorten wie vor.

G. capitatum Ehrb. Dem vor. ähnlich, aber das breite Kopfende nicht deutlich abgeschnürt, sondern nur leicht vorgezogen; 17—90 μ lang, Streifen 100—120 auf 100 μ. Wie die vor.

G. olivaceum Ehrb. (erweit.) Schalenseite keulig ohne alle Einschnürungen, von der Mitte nach oben verbreitert, gleich breit, oder etwas verschmälert, am Ende abgerundet; 10—45 μ lang, Streifen 100—120 auf 100 μ. Verbreitet.

G. dichotomum Kg. Schalenseite schmal lanzettlich, fast symmetrisch nach der Queraxe, doch die obere Hälfte kürzer und breiter als die untere; Streifen 130 auf 100 μ, in der Mitte convergirend, bis an die Mittellinie reichend; 22—62 μ lang. Verbreitet.

6. ACHNANTHEAE.

Zellen so gebogen, dass die Queraxe der Schale den First bildet, mit 2 einander nicht ganz gleichen Schalen: die concave mit Mittelrippe und Mittelknoten, die convexe ohne Mittelknoten; Chromatophor eine Platte.

116. Achnanthes Bory. *Cleve* und *Grunow* in Konigl. Svenska Vetensk.-Akad. Handlingar. Bd. XVII, 1880. No. 2. Gürtelseite gleichmässig breit, nach der Queraxe symmetrisch.

A. minutissima Kg. (Fig. 98 A u. B.) Schalenseite elliptisch oder lanzettlich mit abgerundeten Enden, mit undeutlicher Streifung; Zellen frei oder auf kurzen Gallertstielen, einzeln oder in Bändern; 9—22 μ lang, Streifen 160 auf 100 μ. Verbreitet, oft auf Fadenalgen festsitzend.

A. exilis Kg. Schalenseite lanzettlich mit deutlich vorgezogenen abgestumpften Enden; 15—45 μ lang, Streifung sehr fein. Vorkommen wie bei vor.

117. Rhoicosphenia Grun.

Gürtelseite gekrümmt und keilförmig.

R. curvata Grun. (Fig. 99 A u. B.) Einzige Art; Zellen auf Gallertstielen, 12—56 μ lang, Streifen 85—140 auf 100 μ. Verbreitet, auf Fadenalgen sitzend.

7. NITZSCHIEAE.

Cleve und *Grunow* a. a. O.

Schalenseite nach der Längsaxe etwas unsymmetrisch, indem nur der eine Rand knotenförmige Verdickungen („Kielpunkte") trägt; Mittelrippe, Mittel- und Endknoten nicht vorhanden, Gürtelbänder auf den Schalenseiten nicht senkrecht (Querschnitt der Zelle rhombisch), daher erscheinen die Kielpunkte häufig als mittlere Längslinie; Chromatophor eine Platte.

1. Kielpunkte in Rippen verlängert, welche etwa bis in die Mitte der Schalenseite reichen; ausserdem zarte Querstreifung . . . . . *Denticula Grun.*
   Kielpunkte nicht in Rippen verlängert . . . . . 2.
2. Kielpunkte zart und undeutlich, Querstreifen deutlich . . . . . *Tryblionella Sm.*
   Kielpunkte deutlich . . . . . 3.
3. Zellen bogig gekrümmt, Kielpunkte auf beiden Schalen an der concaven Seite über einander liegend . . . . . *Hantzschia Grun.*
   Zellen gerade oder S-förmig gekrümmt, Kielpunkte der beiden Schalen auf diagonal entgegengesetzten Seiten . . . . . *Nitzschia Hass.*

118. Denticula Grun.

D. sinuata Grun. (Fig. 100.) Schalenseite lanzettlich, in der Mitte etwas bauchig, mit welligen Rändern und etwas vorgezogenen Enden; 18—42 μ lang, Rippen 40, Querstreifen 185—205 auf 100 μ. Selten in Bächen und Teichen bergiger Gegenden.

119. Tryblionella Sm.

T. Hantzschiana Grun. (Fig. 101.) Schalenseite breit lanzettlich mit spitzen Enden, 92—112 μ lang, 20—27 μ breit, Querstreifen 60—70 auf 100 μ. Selten, besonders in Thermalwasser.

120. Hantzschia Grun.

H. amphioxys Grun. (Fig. 102.) Schalenseite schwach gebogen, elliptisch-lanzettlich bis linear, mit kopfförmigen Enden, 40—450 μ lang, Querstreifen deutlich, 120—160 auf 100 μ. Häufig in stehendem Wasser, auch auf nasser Erde, an Felsen, zwischen Moosen.

121. Nitzschia Hass.

a) Zellen in lange, dünne Enden ausgezogen.

N. acicularis Sm. Schalen gerade, schmal lanzettlich, Kielpunkte und Streifung sehr zart; 75 μ lang, Kielpunkte 200, Streifen 400 auf 100 μ. Sehr häufig in stehendem Wasser.

b) Zellen nicht in dünne Enden ausgezogen.

N. sigmoidea Sm. Gürtelseite S-förmig gekrümmt, an den Enden nicht verschmälert, gerade abgestutzt, 90—300 μ lang, Querstreifen 270—300 auf 100 μ, Kielpunkte stark. Nicht selten in stehendem Wasser.

N. linearis Sm. (Fig. 103.) Gürtelansicht gerade, linear mit abgerundeten oder abgestutzten Enden, Schalenseite gerade, linear mit zugespitzten Enden; 50—60, seltener bis 190 μ lang, Kielpunkte 70 auf 100 μ. Häufig in stehendem Wasser.

N. communis Rabh. Gürtelseite linear mit verdünnten Enden, Schalenseite lanzettlich mit ziemlich starken Kielpunkten; 20—30 μ lang, 100—140 Kielpunkte auf 100 μ. Nicht selten.

N. Palea Sm. Von der vor. nur durch zartere Kielpunkte, 160—165 auf 100 μ, verschieden. Häufig in stehendem Wasser.

8. CYLINDROTHECEAE.

Zellen spindelförmig, Schalen rund gewölbt, ohne wahrnehmbare Skulptur; Chromatophoren 2 spiralige Bänder. Einzige Gattung:

122. Cylindrotheca Rabh.

C. Gerstenbergeri Rabh. (Fig. 104.) Einzige Art, 120—150 μ lang. Zerstreut, in Gräben und Teichen.

9. AMPHIPLEUREAE.

Schalenseite lanzettlich, hochgewölbt, mit einem stumpfen Mittelkiel und 2 stumpfen, vorspringenden, aber nicht gewölbten Seitenkielen, ohne Mittelknoten; Zellen spindelförmig, Chromatophoren zwei Platten, die den Gürtelbändern anliegen. Im Süsswasser nur die Gattung:

123. Amphipleura Kg.

A. pellucida Kg. (Fig. 105.) Zellen schmal und spitz spindelförmig, 84—100 μ lang, meist 15 μ breit; Schalenseite mit länglich-linearen Endknoten und ausserordentlich feiner Streifung, 360—420 Streifen auf 100 μ. Verbreitet, aber nicht häufig in Gräben, Teichen etc.

10. SURIRELLEAE.

Schalen gewölbt, mit 2 in mehr oder weniger breite, flügelartige Fortsätze verlängerten Seitenkielen, ohne Mittel- und Endknoten; Zellen gerade oder mannigfach gebogen; Chromatophoren 2 Platten, die den Schalenseiten anliegen.

1. Zellen sattelförmig gebogen, ohne Mittelrippe . . . . . *Campylodiscus Ehrb.*
   Zellen nicht gebogen, oder spiralig um die Längsaxe gedreht . . . . . 2.
2. Schalen in der Querrichtung wellig aus- und einwärts gebogen . . . . . *Cymatopleura Sm.*
   Schalen nicht wellig gebogen . . . . . *Surirella Turp.*

124. Campylodiscus Ehrb.

C. noricus Ehrb. (Fig. 106.) Schalenseite fast kreisrund mit breiten Flügeln und starken Rippen, welche in der Mitte ein unregelmässig viereckiges, punktirtes Feld frei lassen; Durchmesser der Schalenseite 65—130 μ, Rippen 15—27 auf 100 μ. Zerstreut in Sümpfen und Teichen.

125. Cymatopleura Sm.

C. Solea Bréb. (Fig. 107 A u. B.) Schalenseite länglich mit keilförmigen Enden und verengerter Mitte, kurzen randständigen Rippen und punktirten Querstreifen; 50—300 μ lang, Randpunkte 60—70 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

C. elliptica Bréb. Schalenseite eiförmig, 40—140 μ lang, Randpunkte 30 auf 100 μ. Wie vor., etwas seltener.

126. Surirella Turp.

a) Zellen spiralig um die Längsaxe gedreht.

S. spiralis Kg. Schalenseite länglich mit breiten Flügeln und starken Rippen, 100—250 μ lang, Rippen 16 auf 100 μ. Zerstreut in Gräben und Sümpfen.

b) Zellen nicht spiralig gedreht.

α) Schalenseite symmetrisch nach der Queraxe, Querrippen bis an die Mittellinie reichend.

S. biseriata Bréb. Schalenseite elliptisch-lanzettlich, 63—210 μ lang, mit deutlichen Flügeln, Querrippen stark, 15—30 auf 100 μ. Verbreitet in süssem und brackischem Wasser.

S. angusta Kg. Schalenseite linear mit keiligen oder etwas vorgezogenen Enden und undeutlichen Flügeln, 20—35 μ lang, Querrippen 60—70 auf 100 μ. In Teichen und Gräben nicht selten.

β) Schalenseite nach dem einen Ende keilig verschmälert.

S. splendida Kg. (Fig. 108.) Schalenseite eiförmig-lanzettlich mit ziemlich starken, bis zur Mittellinie reichenden Querrippen, Gürtelansicht keilförmig; 125—200 μ lang, Querrippen 15—19 auf 100 μ. In stehendem Wasser verbreitet, aber meist einzeln.

S. ovata Kg. Schalenseite eiförmig bis fast elliptisch, mit kurzen, oft undeutlichen Flügeln und randständigen Querrippen; 12—95 μ lang, Rippen 30—70 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

S. pinnata Sm. Schalenseite langgezogen eiförmig bis linear, an beiden Enden abgerundet, an dem einen stärker verschmälert, in der Mitte manchmal leicht verengt, Flügel undeutlich; 15—33 μ lang, Rippen 60 auf 100 μ. Wie vor., etwas weniger häufig.

11. DIATOMEAE.

Schalen flach ohne Kiele, ohne Mittel- und Endknoten, mit deutlichen, meist starken, ununterbrochenen oder durch eine glatte Längsbinde unterbrochenen Querrippen, und punktirten Querstreifen, die oft sehr fein sind. Chromatophoren zahlreich, körnerförmig.

127. Diatoma (DC.) Heib.

Schalenseite mit deutlichen, ununterbrochenen Querrippen, Gürtelseite rechteckig, Zellen meist zu Bändern vereinigt.

a) Zellen meist mit den Ecken aneinanderhängend und ziekzaekförmige Bänder bildend.

D. tenue Grun. Schalenseite lanzettlich oder linear, mit vorgezogenen oder kopfförmigen Enden; 7,5—110 μ lang, Querrippen 40—65, Streifen 140 auf 100 μ. Verbreitet in Bächen und Flüssen.

D. vulgare Bory. (Fig. 109 A u. B.) Schalenseite breit lanzettlich bis linear, viel breiter und kräftiger als bei vor., 20—110 μ lang, Querrippen 45—95, Streifen 140 auf 100 μ. Häufig und oft in grossen Massen in Flüssen, Bächen, an Brunnen.

b) Zellen meist mit den Schalenseiten zusammenhängend, in flaehen Bändern.

D. hiemale Heib. Schalenseite eiförmig elliptisch bis lanzettlich mit stumpf abgerundeten, nicht vorgezogenen Enden und 2—12 starken Querrippen, die auf der Gürtelseite als zahnförmige Knoten sichtbar sind; 12—35 μ lang. In fliessendem, kaltem Wasser, besonders in Gebirgen, nicht selten.

128. Odontidium (Kg.) Kirch.

Querrippen auf der Schalenseite durch eine glatte Längsbinde unterbrochen, sonst wie *Diatoma*.

O. mutabile Sm. (Fig. 110 A u. B.) Schalenseite oval, lanzettlich oder linear, 5—35 μ lang, Querrippen 80—120 auf 100 μ; Zellen in Bändern oder Zickzackketten. In stehendem Wasser nicht selten.

12. MERIDIONEAE.

Schalen- und Gürtelseite keilig, Schalenseite mit ununterbrochenen Querrippen, sonst wie die *Diatomeae*.

129. Meridion Ag.

Zellen zu fächerförmigen oder kreisförmigen Bändern verbunden.

M. circulare Ag. (Fig. 111 A u. B.) Schalenseite an beiden Enden abgerundet, nicht vorgezogen, mit meist 10 Querrippen, 18—72 μ lang, Querstreifen 160 auf 100 μ. Sehr häufig in stehendem und fliessendem Wasser, besonders im zeitigen Frühjahr.

M. constrictum Ralfs. Schalenseite am dickeren Ende kopfförmig eingesehnürt, mit 8—10 Querrippen, 15—75 μ lang. Weniger häufig, als vor.

13. FRAGILARIEAE.

Schalen ohne Querrippen, nur mit punktirten Querstreifen, mit oder ohne Mittellinie, ohne Mittelknoten, mit oder ohne Endknoten. Chromatophoren 4 oder mehr Platten oder zahlreiche Körner.

1. Zellen nicht zu Bändern oder Ketten vereinigt . . . . . *Synedra Ehrb.*
   Zellen in flachen Bändern oder Zickzackketten . . . . . *Fragilaria Lyngb.*
   Zellen sternförmig an einander hängend . . . . . *Asterionella Hass.*

130. Synedra Ehrb.

S. capitata Ehrb. Schalenseite linear, an den Enden mit verdickten, rhombischen, keilförmig zugespitzten Köpfen und deutlichen Endknoten, 130—220 μ lang, Querstreifen deutlich, 95 auf 100 μ, durch eine schmale Mittellinie unterbrochen. Zerstreut, in stehendem Wasser.

S. Ulna Ehrb. (Fig. 112 A u. B.) Zellen meist mit einem Ende festgewachsen, einzeln oder in Büscheln; Gürtelseite lang linealisch, gleich breit oder in der Mitte leicht verdünnt; Schalenseite linear bis langgezogen lanzettlich mit keiligen, oder vorgezogenen und abgerundeten, oder etwas eingeschnürten Enden; 70—300 μ lang, Querstreifen 95—110 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

S. oxyrhynchus Kg. Der vor. an Gestalt ganz ähnlich, nur zarter und mit feinerer Streifung, 90—150 μ lang, Streifen 125—160 auf 100 μ. Seltener als vor.

S. radians Kg. Kleiner und zarter als die vor., Schalenseite sehr sehmal linear, naeh den abgestumpften Enden allmählich versehmälert, 40—46 μ lang, Streifen 200 auf 100 μ. In stehendem Wasser nicht selten, büschelweise auf Algen festsitzend.

131. Fragilaria Lyngb.

F. virescens Ralfs. (Fig. 113 A u. B.) Schalenseite eiförmig bis linear-länglich, mit abgerundeten, vorgezogenen Enden, mit sehr schmaler Mittellinie; 12—70 μ lang, Streifen 175 auf 100 μ. Eine der gemeinsten Bacillariaceen, überall in stehendem und fliessendem Wasser.

F. capucina Desm. Schalenseite schmal linear mit zugespitzten, vorgezogenen Enden und zarten kurzen Streifen, durch welche eine breite Mittellinie frei gelassen wird; 12 — 100 μ lang, Streifen 120—200 auf 100 μ. Weniger häufig, als vor.

132. Asterionella Hass.

A. gracillima Heib. (Fig. 114 A u. B.) Schalenseite linear, an den Enden mit ungleich grossen, runden, oft leicht abgeschnürten Köpfchen; Gürtelseite linear, an den abgestutzten Enden etwas verbreitert; 50—90 μ lang. Selten, in Seen und Teichen.

14. TABELLARIEAE.

Gürtelseite rechteckig, Zellen im Innern mit 2 bis vielen einmal oder mehrfach durchlöcherten, der Schalenseite parallelen Scheidewänden; Chromatophoren zahlreich, körnerförmig.

1. Innere Scheidewände mit 3 Löchern . . . . . *Diatomella Grév.*
   Innere Scheidewände mit 1 Loch durchbrochen . . . . . 2.
2. Innere Scheidewände in der Mitte durchlöchert, Schalenseite ohne Querrippen . . . . . *Tabellaria Ehrb.*
   Innere Scheidewände nicht genau in der Mitte durchlöchert, Schalenseite mit starken, durchgehenden Querrippen . . . . . *Tetracyclus Ralfs.*

133. Diatomella Grév.

D. Balfouriana Grév. (Fig. 115 A u. B.) Einzige Art; Schalenseite länglich mit abgerundeten Enden und feinen punktirten Querstreifen; 12—35 μ lang, Streifen 190 auf 100 μ; Zellen einzeln oder in Bändern. In Bächen der Alpen und des Altvatergebirges.

134. Tabellaria Ehrb.

T. flocculosa Kg. Zellen mit 3 bis mehreren inneren Scheidewänden, Schalenseite mit einer mittleren Anschwellung und 2 schmäleren kopfförmigen Endanschwellungen, 25—45 μ lang; Zellen in Zickzackketten. Häufig in stehendem Wasser.

T. fenestrata Kg. (Fig. 116 A u. B.) Zellen mit 2 inneren Scheidewänden, Mittel- und Endanschwellungen der Schalenseite gleich breit, sonst wie vor., 25—115 μ lang. Vorkommen wie bei vor.

135. Tetracyclus Ralfs.

T. Braunii Grun. (Fig. 117 A u. B.) Zellen einzeln oder in kurzen Bändern, Schalenseite breit eiförmig oder fast rhombisch mit 1—8 starken Querrippen, Gürtelseite rechteckig; 10—20 μ lang, Querrippen meist 40—50 auf 100 μ. In Sümpfen der Berg- und subalpinen Region.

15. EPITHEMIEAE.

Schalenseite bogig gekrümmt, unsymmetrisch nach der Längsaxe, mit punktirten Querstreifen, manchmal auch mit Querrippen, ohne Mittelknoten; Chromatophoren 1 oder 4 Platten.

1. Schalenseite mit kräftigen, nach innen vorspringenden Querrippen und mit punktirten Streifen zwischen denselben, ohne Mittellinie und ohne Mittel- und Endknoten . . . . . *Epithemia Kg.*
   Schalenseite ohne Querrippen, ohne Mittellinie . . . . . *Eunotia Ehrb.*
   Schalenseite ohne Querrippen, mit deutlichen Endknoten und einer dem Bauchrand ganz nahe liegenden Mittellinie . . . . . *Ceratoneis Grun.*

136. Epithemia Kg.

Zellen einzeln, auf andern Algen festsitzend und mit der einen Gürtelseite (Bauch) denselben anliegend.

a) Zwischen je 2 Querrippen eine Punktreihe.

E. turgida Kg. (Fig. 118.) Schalenseite bogig, bis zu den meist etwas vorgezogenen, abgerundeten Enden wenig verschmälert, Querrippen stark, in der Mitte convergirend; 24—110 μ lang, Rippen 40—48 auf 100 μ. Sehr häufig an Fadenalgen, Charen etc. in stehendem Wasser.

E. Sorex Kg. Schalenseite mit mehr vorgezogenen, verdünnten Enden und schwächeren Querrippen, die in der Mitte weniger stark convergiren, sonst wie vor.; 25—35 μ lang, Rippen 60—66 auf 100 μ. Häufig in Teichen, Sümpfen etc.

E. gibba Kg. Schalenseite wenig oder gar nicht gekrümmt, lang linear mit geradem Bauchrande, in der Mitte des Rückens und oft auch an den Enden angeschwollen, mit spitzen Enden, parallelen Querrippen und sehr zarten Punktreihen; 60—250 μ lang, Rippen 60 auf 100 μ. Wie vor.

b) Zwischen je 2 Querrippen 3—4 Punktreihen, Rippen schwach convergirend.

E. Zebra Kg. Schalenseite schwach gekrümmt, mit abgerundeten, nicht vorgezogenen Enden; Gürtelseite mit parallelen Rändern; 18—90 μ lang, Rippen 24—30 auf 100 μ. Verbreitet, aber weniger häufig, als die vor.

E. Argus Ehrb. Der vor. ähnlich, Enden der Schalenseite vorgezogen, Rippen viel stärker, auf der Gürtelseite an den Rändern je eine Reihe grosser runder Knoten bildend; 33—53 μ lang, 12—20 Rippen auf 100 μ. In Bächen und Teichen, besonders bergiger Gegenden.

137. Ennotia Ehrb.

a) Schalenseite mit deutlich vorgezogenen, heraufgebogenen Enden.

E. Arcus Rabh. Schalenseite mit gewölbtem oder fast geradem, mitunter zweibuckligem Rücken, Zellen meist in kurzen Bändern; 30—180 μ lang, Streifen 105—130 auf 100 μ. In Teichen, verbreitet.

b) Schalenseite mit nicht heraufgebogenen, oft wenig oder gar nicht vorgezogenen Enden.

E. lunaris (Ehrb.) Grun. Schalenseite linear mit vorgezogenen oder kopfig verdickten Enden, Zellen oft mit dem einen Ende festgewachsen; 33—100 μ lang, Streifen 140—165 auf 100 μ. Häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

E. pectinalis Dillw. (Fig. 119 A u. B.) Schalenseite linear, leicht gekrümmt, an den leicht vorgezogenen Enden plötzlich etwa auf die Hälfte verschmälert, Zellen in langen Bändern; 18—150 μ lang, Streifen 105—160 auf 100 μ. Verbreitet in Teichen, Bächen, Gräben etc.

E. diodon Ehrb. Schalenseite breit mit concavem Bauch, Rücken mit 2 wellenförmigen, stumpfen Zähnen; 25—40 μ lang, Streifen 125 auf 100 μ. In Bächen und an nassen Felsen. Aehnlich sind *E. triodon Ehrb.* mit 3-buckligem, *E. tetraodon Ehrb.* mit 4-buckligem Rücken etc.

E. tridentula Sm. Schalenseite linear, viel schmäler als bei vor., mit schwach concavem Bauch, 3-buckligem Rücken und viel zarterer Streifung; 15—17,5 μ lang. In Quellen und Bächen, zerstreut.

138. Ceratoneis Grun.

C. Arcus Kg. (Fig. 120.) Schalenseite schmal linear-lanzettlich, bogig gekrümmt mit verdünnten Enden und concavem Bauchrande mit knotig angeschwollener Mitte; 13—100 μ lang, Querstreifen 140 auf 100 μ. In Quellen, Teichen und an nassen Felsen, zerstreut.

16. MELOSIREAE.

Zellen cylindrisch mit flachen, convexen oder wellig gebogenen Schalenseiten, Schalenansicht kreisrund; Chromatophoren zahlreich, körnerförmig.

139. Melosira Ag.

Zellen in cylindrischen Fäden zusammenhängend.

a) Auf der Grenze zwischen Schalen- und Gürtelseite befindet sich ein Kranz zahnförmiger Stacheln.

M. arenaria Moore. Zellen kurz cylindrisch mit flachen, dicht verbundenen Schalenseiten; Gürtelseite punktirt, Schalenseite radial gestreift; Zellen 65—130 μ dick, $^1/_4$—$^3/_4$ mal so lang. In Teichen, zerstreut.

M. orichalcea Kg. Zellen 7—30 μ dick, 2—4 mal so lang, mit flachen und glatten Schalenseiten, glatter oder punktirter Gürtelseite. Nicht selten in stehendem Wasser.

b) Schalen- und Gürtelseite nicht scharf gegen einander abgegrenzt, ohne Stacheln.

M. varians Ag. (Fig. 121 A u. B.) Zellen cylindrisch mit abgeplatteten, eng verbundenen glatten Schalenseiten, 5—28 μ dick, 1—2 mal so lang; Gürtelseite glatt oder sehr fein punktirt. Sehr häufig in stehendem und fliessendem Wasser.

M. distans Kg. Gürtel- und Schalenseite punktirt, sonst wie vor., Zellen 5—20 μ dick, $^1/_2$—3 mal so lang. Verbreitet, besonders im Gebirge.

140. Cyclotella Kg.

Zellen einzeln, Schalenseite eben oder wellig gebogen.

C. operculata Kg. Schalenseite mit undeutlichen radialen Streifen, am Rande mit einer Reihe feiner zähnchenförmiger Stacheln; Gürtelansicht rechteckig mit abgestumpften Ecken; Durchmesser der Schalenseite 12—30 μ. In stehendem Wasser und an nassen Felsen, verbreitet.

C. Kützingiana Thw. (Fig. 122 A u. B.) Schalenseite mit radialen, bis in die Hälfte reichenden Streifen, am Rande ohne Stacheln; Gürtelansicht rechteckig mit scharfen Ecken; Durchmesser der Schalenseite 12—38 μ. Wie vor.

IX. ORDN. SCHIZOPHYCEAE.

Zopf, Zur Morphologie der Spaltpflanzen. 1882. — *Thuret* in Annales des sc. nat. 6. sér. tome I. 1875. S. 372. — *Hansgirg* in Notarisia III. 1888. S. 584.

Einzellige oder mehrzellige Algen, im letzteren Falle einfache oder verzweigte Zellreihen bildend; Zellhaut weich, zur Gallertbildung neigend, Zellinhalt durch Phycochrom blaugrün, blau, roth, violett, orangegelb u. ä., aber nie chlorophyllgrün gefärbt. Vermehrung nur durch Zelltheilung; Geschlechtsorgane und Zoosporen fehlen.

1. Zellen zu einfachen oder verzweigten Fäden verbunden . . . . . 1. *Nostocaceae.*
   Zellen einzeln oder zu nicht fadenförmigen Familien vereinigt . . . . . 2. *Chroococcaceae.*

1. FAM. NOSTOCACEAE.

Borzi in Nuovo Giornale Botanico Italiano. X. No. 3. 1878. S. 236. — *Bornet* et *Flahault*, Revision des Nostocacées hétérocystées. 1889.

Fadenförmige, einfache oder durch falsche Verzweigung verästelte, häufig in Scheiden eingeschlossene Zellreihen, in deren Verlauf oft dickwandige, inhaltsarme, theilungsunfähige Zellen (Grenzzellen) sich befinden. Vermehrung durch ungeschlechtliche, dickwandige Dauersporen, durch mit kriechender Bewegung begabte Fadenfragmente (Hormogonien), und durch einzelne, sich ablösende vegetative Zellen.

Bei manchen Gattungen sind (ähnlich wie bei einigen *Confervoideen*) nicht fädige, der Gattung *Chroococcus Näg.* ähnliche Entwickelungszustände beobachtet.

1. Ausser den vegetativen, theilungsfähigen Zellen finden sich am Ende oder im Verlaufe der Fäden Zellen von anderer Gestalt (entweder Grenzzellen oder Haarzellen) . . . . . 2.
   Fäden nur aus einerlei Art von (vegetativen) Zellen gebildet . . . . . 5.
2. Fäden meist verzweigt, aus einfachen Zellreihen gebildet, am Ende in ein aus farblosen Zellen bestehendes Haar auslaufend . . . . . 1. *Rivularieae.*
   Fäden nicht in eine Haarspitze endigend . . . . . 3.
3. Fäden verzweigt, die Zweigbildung durch Zelltheilung parallel zur Längsaxe des Fadens eingeleitet . . . . . 2. *Stigonemeae.*
   Fäden unverzweigt oder verzweigt, im letzteren Falle die Zweigbildung durch seitliches, bruchsackartiges Hervorwachsen der Fäden aus ihrer Scheide; Zelltheilung nur senkrecht zur Längsaxe des Fadens . . . . . 4.
4. Fäden mit einem Gegensatz von Basis und Spitze, fast immer verzweigt . . . . . 3. *Scytonemeae.*
   Fäden ohne Gegensatz zwischen Basis und Spitze, unverzweigt . . . . . 4. *Nostoceae.*
5. Fäden kurz, mit einem Ende aufgewachsen . . . . . 5. *Chamaesiphoneae.*
   Fäden nicht aufgewachsen, meist lang . . . . . 6. *Oscillarieae.*

1. Rivularieae.

Borzi in Nuovo Giornale Bot. Ital. XIV. No. 4. 1882. S. 272.

1. Fäden sehr dünn, unverzweigt, ohne Grenzzellen, ab und zu in hinfällige Haare auslaufend, rothe oder bläuliche Krusten bildend . . . . . *Amphithrix (Kg.) Born. et Flah.*
   Fäden dicker, Grenzzellen fast immer vorhanden . . . . . 2.
2. Fäden einzeln oder in Rasen wachsend, Grenzzellen an der Basis oder im Verlauf der Fäden . . . . 3.
   Fäden zu halbkugeligen oder kugeligen, gallertigen oder harten Lagern vereinigt, Grenzzellen an der Basis der Verzweigungen . . . . . 4.
3. Fäden unverzweigt, oder ihre Verzweigungen deutlich, mit den Hauptästen nicht verwachsen *Calothrix Ag.*
   Fäden fast gabelig verzweigt, oft zu 2—6 in einer Scheide eingeschlossen . . . . . *Dichothrix Zan.*
4. Sporen einzeln, cylindrisch, über den Grenzzellen stehend . . . . . *Gloeotrichia Ag.*
   Sporen nicht vorhanden. . . . . *Rivularia Ag.*

141. Amphithrix (Kg.) Born. et Flah.

A. ianthina Born. et Flah. (Fig. 123.) bildet amethystfarbene Krusten auf Steinen im Wasser; Fäden 1,5—2,25 μ dick, röthlich, mit sehr engen Scheiden. Selten.

142. Calothrix Ag.

C. fusca Born. et Flah. (Fig. 124.) Fäden einzeln oder gehäuft, an der gekrümmten Basis verdickt, mit einer farblosen, ziemlich dicken Scheide, an der Spitze in ein langes Haar ausgehend, an der Basis mit 1 oder 2 Grenzzellen; Scheiden 10—12 μ, Zellen 7—8 μ dick. Nicht selten, parasitisch im Lager schleimiger Algen, wie *Batrachospermum, Chaetophora, Schizochlamys, Tetraspora, Gloeotrichia, Nostoc.*

C. parietina Thur. Fäden einzeln, oder zu dünnen, krustigen Lagern von brauner oder schwarzer Farbe vereinigt, mit einer engen, gelbbraunen Scheide, an der Spitze mit einem dünnen Haar; Scheiden 10—12, Zellen 5—10 μ dick. Auf von Wasser überrieselten Felsen, Steinen, Holz u. ä., zerstreut.

143. Dichothrix Zan.

D. Orsiniana Born. et Flah. (Fig. 125.) Lager polsterförmig, schleimig, schwarzbraun; Fäden kurz, meist reichlich büschelig verzweigt, Zweige lange an den Hauptstamm angedrückt und in derselben Scheide eingeschlossen; Scheiden eng, braungelb, Grenzzellen kugelig, von kleinerem Durchmesser als die vegetativen Zellen; letztere 6—8 μ, Scheiden 10—18 μ dick. An untergetauchten Steinen und Felsen, besonders an Wasserfällen; zerstreut.

144. Gloeotrichia Ag.

G. natans Rbh. (Fig. 126.) Lager frei schwimmend, weich, kugelig, später blasig, grünlich oder braun, bis 10 cm im Durchmesser; Fäden olivengrün, in ein dickes Haar ausgehend, Scheiden namentlich an der Basis sehr dick, gallertig, sackig erweitert; vegetative Zellen 7—9 μ dick, Sporen cylindrisch, 9—17 μ dick, 4—30 mal so lang, Grenzzellen kugelig, 6—12 μ dick. Nicht selten, in Teichen.

G. Pisum Thur. Lager hart, schwarzgrün, meist klein, selten bis kirschengross, an Wasserpflanzen festsitzend; Fäden olivengrün, 4—7 μ dick, Scheiden eng anliegend, nicht sackig, farblos, Sporen cylindrisch, 9—15 μ dick, bis 30 mal so lang, Grenzzellen kugelig, 7,5—14 μ dick. Häufig in Teichen und Gräben.

145. Rivularia Ag.

R. minutula Born. et Flah. (Fig. 127.) Lager kugelig, bis erbsengross, blaugrün, olivengrün oder bräunlich, gallertig oder mit Kalk incrustirt, innen ungeschichtet; Fäden allmählich in farblose Spitzen verdünnt, unten 9—12 μ dick, Scheiden weit, bis 27 μ dick. An Wasserpflanzen, auf Steinen etc. in Bächen und Gräben, nicht selten.

R. haematites Ag. Lager halbkugelig, später zusammenfliessend, grünlich oder bräunlich, mit Kalk incrustirt und oft steinhart werdend, innen geschichtet; Fäden in ein sehr langes Haar zugespitzt, unten 4,5—7,5 μ dick, Scheiden eng. Auf Felsen in den Wasserfällen der Alpen nicht selten.

2. Stigonemeae.

Borzi in Nuovo Giornale Bot. Ital. XI. 1879. S. 374.

1. Lager unregelmässig rasig ausgebreitet . . . . . 2.
   Lager halbkugelig oder blasig . . . . . 3.
2. Zellen meist einreihig, selten 2reihig angeordnet. . . . . *Hapalosiphon Näg.*
   Zellen an den Hauptästen in 2 oder mehr Reihen angeordnet . . . . . *Stigonema Ag.*
3. Fäden seitlich mit einander zu einem halbkugeligen Lager verwachsen, die einzelnen Scheiden deutlich. . . . . *Capsosira Kg.*
   Scheiden der Fäden zu einer Gallertmasse zusammenfliessend, Lager blasig-lappig . . . . . *Nostochopsis Wood.*

146. Hapalosiphon Näg.

H. pumilus Kirch. (Fig. 128.) Lager rasig, spangrün oder bräunlich; Fäden reichlich verzweigt, mit dünnen, engen, meist farblosen, ungeschichteten Scheiden; Hauptäste 12—24 μ, Seitenzweige 9—12 μ dick. In stehendem Wasser an Wasserpflanzen festsitzend, verbreitet.

H. laminosus Hansg. Lager formlos, blaugrün; Hauptäste im ausgewachsenen Zustand 6 μ dick, mit deutlichen Scheiden und einseitigen halb so dicken Verzweigungen; im Jugendzustand den Fäden von *Anabaena* ähnlich, einfach oder verzweigt. In den warmen Quellen von Baden-Baden und Carlsbad.

147. Stigonema Ag.

S. ocellatum Thur. (Fig. 129.) Lager ausgebreitet, filzig, braun; Fäden aufgerichtet, unregelmässig verzweigt, Zweige gerade, verlängert, kaum dünner als die Hauptäste, 35—48 μ dick; Scheiden dick, deutlich geschichtet, braungelb oder farblos; Zellen 1—2reihig, blaugrün, 20—30 μ dick. Auf sumpfigem und torfigem Boden, auch in Quellen frei schwimmend, verbreitet.

S. thermale Bzi. Lager filzig, olivenbraun oder blaugrün; Hauptäste kriechend, verworren, 10—13 μ dick, mit zahlreichen, aufwärts gerichteten Verzweigungen, 2—3reihigen kugeligen Zellen und enger, farbloser oder gelber Scheide; Zweige 7—9 μ dick, mit entfernten kubischen Zellen und enger Scheide. In den warmen Quellen von Carlsbad und an feuchten Felsen.

Zahlreiche andere Arten wachsen an Felsen und auf feuchtem Boden.

148. Capsosira Kg.

C. Brebissonii Kg., die einzige Art, bildet krustige oder halbkugelige, schwarzgrüne, innen grün und gelb geschichtete Lager von 1—3 mm Höhe an unter Wasser befindlichen Gegenständen. Selten.

149. Nostochopsis Wood. *Wood*, Prodromus of a Study of the freshwater-Algae of eastern North-America. 1869. S. 127. — *Bornet* in Bullet. de la Soc. Bot. de France. XXVIII. 1881. S. 287.

N. lobatus Wood. Einzige Art; bildet rundliche oder gelappte Lager von 2—30 mm Durchmesser und blau oder gelbgrüner Farbe, welche an Wasserpflanzen sitzen oder frei schwimmen. Bisher nur bei Celakowitz in Böhmen aufgefunden.

3. Scytonemeae.

Borzi in Nuovo Giornale Bot. Ital. XI. No. 4. 1879. S. 347.

1. Jeder Faden von einer besonderen Scheide umgeben . . . . . 2.
   Häufig mehrere (2—6) Fäden in derselben Scheide eingeschlossen . . . . . 4.
2. Fäden unverzweigt . . . . . *Microchaete Thur.*
   Fäden verzweigt . . . . . 3.
3. Verzweigungen zu 2 beisammen, durch seitliches Hervorbrechen des Fadens mitten zwischen 2 Grenzzellen, seltener unterhalb einer Grenzzelle gebildet . . . . . *Scytonema Ag.*
   Verzweigungen einzeln, durch seitliches Hervorwachsen des Fadens unterhalb einer Grenzzelle gebildet, seltener zu 2 . . . . . *Tolypothrix Kg.*
4. Grenzzellen am Grunde der Verzweigungen . . . . . *Desmonema Berk. et Thw.*
   Grenzzellen im Verlauf der Fäden . . . . . *Hydrocoryne Schwabe.*

150. Microchaete Thur.

M. tenera Thur. (Fig. 130.) Fäden 6—7 μ dick, Zellen 5—6 μ dick, blaugrün, am unteren Fadenende 2—3 mal, oben nur $^1/_3$—$^1/_2$ mal so lang; Grenzzellen am unteren Ende,

seltener im Verlauf des Fadens; Sporen 6—7,5 μ dick, 13—17 μ lang. In stehendem Wasser, bisher nur im Altvatergebirge und in Böhmen gefunden.

151. Scytonema Ag.

S. figuratum Ag. (Fig. 131.) Lager ausgebreitet, filzig, schwarzbraun; Fäden 15—21 μ dick, mit geschichteten, gelbbraunen Scheiden; Grenzzellen braun. An nassen Felsen, seltener in torfigem oder sumpfigem Wasser, verbreitet.

S. cincinnatum Thur. Lager rasig, verworren, bräunlich grün; Fäden 16—36 μ dick, mit ungeschichteten, farblosen, seltener bräunlichen Scheiden; Grenzzellen gelb. In Bächen und Teichen, nicht häufig.

S. alatum Bzi. Fäden einzeln oder rasig gehäuft, 24—66 μ dick, mit sehr dicken, aussen farblosen, innen bräunlichen, geschichteten Scheiden, welche aus trichterförmig in einander geschobenen Stücken bestehen; Grenzzellen braun. An nassen Felsen, Mühlrädern und Wasserfällen, auch in Teichen, zerstreut.

Zahlreiche andere Arten finden sich an Felsen, auf feuchter Erde, zwischen Moosen etc.

152. Tolypothrix Kg.

a) Lager flockig-rasig, wenigstens in der Jugend blaugrün.

T. distorta Kg. Fäden reichlich verzweigt, 10—15 μ dick, mit dünnen, meist farblosen, seltener braungelben Scheiden; Verzweigungen aufrecht abstehend; Zellen so lang oder halb so lang als dick; Grenzzellen meist einzeln. In stehendem Wasser an Pflanzen und Steinen festsitzend oder frei schwimmend.

T. lanata Wartm. Fäden 9—12 μ dick; Zellen so lang oder länger als dick; Grenzzellen zu 1—4 beisammen; sonst wie vor. An denselben Standorten, wie vor.

T. tenuis Kg. Fäden 8—10 μ dick; Grenzzellen zu 1—5, sonst wie *T. lanata* und auch an gleichen Standorten.

b) Lager pinselförmig-rasig, dunkelbraun.

T. penicillata Thur. (Fig. 132.) Fäden 12—17 μ dick, mit aufrechten Verzweigungen; Scheiden im Alter bräunlich, Zellen so lang oder halb so lang als dick; Grenzzellen meist einzeln. Auf Holz, Pflanzen und Steinen in schnell fliessenden Bächen.

153. Desmonema Berk. et Thw.

D. Wrangelii Born. et Flah. (Fig. 141.) Lager rasig, aus pinselförmigen, schleimigen, schwarzgrünen, 5—6 mm langen Büscheln zusammengesetzt; Fäden 9—10 μ dick, blaugrün, Scheiden farblos oder gelb. Auf Steinen in Bächen und Wasserfällen, zerstreut.

154. Hydrocoryne Schwabe.

H. spongiosa Schwabe. (Fig. 140.) Einzige Art; Aeste sparsam, Scheiden farblos, sehr dünn, Fäden 4—6 μ dick. In stehendem Wasser, selten.

4. Nostoceae.

Borzi in Nuovo Giornale Bot. Ital. X. No. 3. 1878. S. 239.

1. Scheiden häutig, dünn, deutlich . . . . . *Aulosira Kirch.*
   Scheiden schleimig, gallertig verfliessend oder fehlend . . . . . 2.
2. Fäden rosenkranzförmig, gekrümmt, in eine Gallerte von bestimmter Gestalt eingebettet, welche von einer gemeinsamen, festeren Aussenschicht umgeben ist . . . . . *Nostoc Vauch.*
   Fäden einzeln oder zu formlosen schleimigen Massen oder kleinen Flöckchen vereinigt . . . . . 3.
3. Grenzzellen am Ende des Fadens, Sporen einzeln, unmittelbar über der Grenzzelle . . . . . *Cylindrospermum Kg.*
   Grenzzellen und Sporen im Verlaufe des Fadens . . . . . 4.
4. Sporen zu mehreren reihenweise neben einander, vegetative Zellen kurz, scheibenförmig . . . *Nodularia Mert.*
   Sporen einzeln, durch Grenzzellen oder durch vegetative Zellen von einander getrennt, letztere mindestens so lang, wie dick . . . . . 5.
5. Fäden kurz, parallel neben einander liegend und zu kleinen, frei schwimmenden Flöckchen verbunden . . . . . *Aphanizomenon Morr.*
   Fäden einzeln oder zu schleimigen, formlosen oder häutigen Lagern vereinigt . . . . . *Anabaena Bory.*

155. Aulosira Kirch. *Bornet* et *Flahault* in Bullet. de la Soc. Bot. de France. Tome 32. S. 119.

A. laxa Kirch. (Fig. 133.) Fäden blaugrün, nebst Grenzzellen und Sporen 5—8 μ dick, in engen, farblosen Scheiden, Sporen cylindrisch, 4—6 mal so lang als dick. In stehendem Wasser, selten.

156. Nostoc Vauch.

a) Lager frei schwimmend, anfangs kugelig, später unregelmässig oder zerrissen.

N. Linckia Born. Lager von sehr verschiedener Grösse, zuletzt durchlöchert oder unregelmässig zerrissen, gallertig, blaugrün oder etwas violett oder bräunlich; Fäden verworren und gekrümmt, vegetative Zellen kurz, niedergedrückt kugelig, 3,5—4 μ dick, Grenzzellen kugelig, 5—6 μ dick, Sporen fast kugelig, 6—7 μ dick, 7—8 μ lang, im Alter mit bräunlicher Haut. In Gräben und Teichen, stellenweise.

N. piscinale Kg. Lager zuletzt blasig und buckelig, schleimig oder gallertig, bräunlichgrün; Fäden gebogen, mässig verworren, vegetative Zellen 4 μ dick, Grenzzellen 4,5—6 μ dick, Sporen kugelig, 6—7 μ dick, in langen Ketten, mit glatter, farbloser Haut. Wie vor.

N. carneum Ag. Lager blasig, hohl, zuletzt formlos und unregelmässig ausgebreitet und in eine schleimige Gallerte zerfliessend, bräunlich-fleischfarben oder hell blaugrün; Fäden locker verworren, veget. Zellen 3,5—4 μ dick, fast doppelt so lang, Grenzzellen länglich, 6 μ lang, Sporen 6 μ dick, 8—10 μ lang, mit glatter, farbloser Haut. In stehendem Wasser, nicht selten.

N. spongiaeforme Ag. Lager zuletzt ausgebreitet, warzig, blasig, hell violett-grünlich oder röthlich; Fäden locker verworren; veget. Zellen 4 μ dick, theils cylindrisch und bis 7 μ lang, theils fast kugelig, Grenzzellen kugelig oder oblong, 7—8 μ dick, Sporen oblong, einzeln, 6—7 μ dick, 10—12 μ lang, mit glatter, gelblich werdender Haut. In stehendem Wasser, an Moosen oder frei schwimmend.

b) Lager frei schwimmend, kugelig oder zuletzt faltig, aussen mit einer festen Hautschicht umgeben.

N. sphaericum Vauch. (Fig. 142.) Lager kugelig, 1—15 mm im Durchmesser, zuletzt unregelmässig faltig und bis 7 cm gross, grünlich, gelb oder violett-bräunlich; Fäden dicht verworren, veget. Zellen 4, seltener 5 μ dick, kugelig-zusammengedrückt, Grenzzellen kugelig, 6 μ dick, Sporen oval, 5 μ dick, 7 μ lang, mit dicker, glatter, bräunlicher Haut. In stehendem Wasser und an nassen Felsen, besonders in Berggegenden.

N. caeruleum Lyngb. Lager kugelig, glatt, solid, 5—6 mm im Durchmesser, blaugrün oder bräunlich; Fäden gekrümmt, dicht verworren, veget. Zellen 5—7 μ dick, niedergedrückt kugelig oder scheibenförmig, Grenzzellen 8—10 μ dick. In stehendem Wasser, zerstreut.

N. pruniforme Ag. Lager kugelig, bis hühnereigross, olivenfarben oder blaugrün, zuletzt schwärzlichbraun; Fäden locker verworren, von der Mitte strahlig ausgehend, veget. Zellen 4—6 μ dick, kugelig oder länglich, Grenzzellen kugelig, 6—7 μ dick. In Teichen und Seen, zerstreut.

c) Lager auf Steinen festgewachsen, kugelig oder faltig.

N. verrucosum Vauch. Lager bis 10 cm gross, anfangs solid, gallertig, fest, kugelig, später weicher, hohl, blasig und lappig, schwärzlich- oder bräunlichgrün; veget. Zellen 3—3,5 μ dick, niedergedrückt kugelig, eng verbunden, Grenzzellen kugelig, 6 μ dick, Sporen oval, 5 μ dick, 7 μ lang, mit glatter, gelblicher Haut. In schnell fliessenden Bächen häufig.

Andere Arten wachsen auf nackter Erde, namentlich häufig *N. commune Vauch.*, oder zwischen Moosen und an feuchten Felsen.

157. Cylindrospermum Kg.

C. stagnale Born. et Flah. (Fig. 134.) Vegetative Zellen 3,8—4,5 μ dick, bis 3—4 mal so lang, Grenzzellen kugelig oder oblong, 6—7 μ dick, bis 16 μ lang, Sporen cylindrisch, an den Enden abgerundet, 10—16 μ dick, 32—40 μ lang, mit glatter, gelbbrauner Haut. In Teichen und Gräben nicht selten.

C. maius Kg. Vegetative Zellen 4—5 μ dick, cylindrisch, 5—6 μ lang, Grenzzellen oblong, bis 10 μ lang, Sporen elliptisch, 10—15 μ dick, 20—30 μ lang, mit brauner, warziger Haut. In stehendem Wasser, seltener als vor.

158. Nodularia Mert.

N. spumigena Mert. Fäden einzeln oder zu schleimigen Lagern vereinigt, mit dünner oder dickerer Scheide, veget. Zellen 8—18 μ dick, 1/4—1/3 mal so lang, Grenzzellen etwas dicker, Sporen gelbbraun, fast kugelig, 12—15 μ dick. In Sümpfen zerstreut, häufiger in salzigem Wasser.

159. Aphanizomenon Morren.

A. Flos aquae Allm. (Fig. 135.) Bildet kleine, frei schwimmende, gerade Flöckchen von blaugrüner Farbe. In stehendem, unreinem Wasser verbreitet, bisweilen in grosser Menge als „Wasserblüthe".

160. Anabaena Bory. *Borzi* in Flora 1878. No. 30.

a) Sporen cylindrisch, gerade oder gekrümmt, neben den Grenzzellen oder von diesen getrennt.

A. Flos aquae Bréb. Lager schlüpferig, blau, frei schwimmend, Fäden zusammengekrümmt, 4—8 μ dick, Sporen gekrümmt, an den Enden schief abgeschnitten, 7—13 μ dick, 20—35 μ und darüber lang. In stehendem Wasser verbreitet.

A. circinalis Rbh. Lager schaumig, Fäden gekrümmt oder gerade, 8—14 μ dick, Sporen 16—18 μ dick, zuletzt bis 30 μ lang; sonst wie vor. In Seen, Teichen und Flüssen.

b) Sporen cylindrisch oder elliptisch, zu beiden Seiten der Grenzzellen.

A. oscillarioides Bory. (Fig. 136.) Lager schwarzgrün, Fäden gerade, 4,2—6 μ dick, Grenzzellen kugelig oder eiförmig, 6—8 μ dick, bis 10 μ lang, Sporen anfangs eiförmig, später cylindrisch, 8—10 μ dick, 20—40 μ lang, mit glatter, zuletzt sehr hell bräunlicher Haut. In Teichen, Sümpfen und Gräben verbreitet.

5. Chamaesiphoneae.

Borzi in Nuovo Giornale Bot. Ital. XIV. No. 4. 1882. S. 298.

161. Chamaesiphon ABr. u. Grun.

Fäden in Scheiden, an der Spitze ohne Haar.

Ch. confervicola ABr. (Fig. 137.) Fäden gerade oder gebogen, 4—10 μ dick, 15—35 μ lang. Auf Fadenalgen oft in grosser Menge festsitzend.

Ch. incrustans Grun. Fäden 2—4 μ dick, 8—10 μ lang. Vorkommen wie bei vor.

162. Clastidium Kirch. *Kirchner* in Jahreshefte d. Ver. für vaterl. Naturkunde in Württemberg. 36. Jahrg. 1880. S. 195.

Fäden scheidenlos, an der Spitze mit einem dünnen, aufgesetzten Haar.

C. setigerum Kirch. (Fig. 138.) Einzige Art; bisher nur bei Hohenheim in Württemberg in Quellwasser auf *Cladophora* sitzend, und bei Freiburg i. B. gefunden.

Eine von Lagerheim (Notarisia III. 1888. S 429) unter dem Namen *Pleurocapsa fluviatilis* beschriebene und zu den *Chamaesiphoneen* gestellte Alge, welche an Moosen in der Dreisam bei Freiburg i. B. kleine schwarze, hohlkugelige Lager bildet, kann in das System nicht eher mit Sicherheit eingereiht werden, als bis ihre Entwickelungsgeschichte genauer bekannt ist.

6. Oscillarieae.

1. Zellen kugelig, zu rosenkranzförmigen Fäden verbunden; Sporen vorhanden . . . . . *Isocystis Bzi.*
   Zellen cylindrisch oder scheibenförmig, zu geraden oder gebogenen cylindrischen Fäden verbunden; Sporen fehlen . . . . . 2.
2. Fäden verzweigt, in Scheiden eingeschlossen . . . . . *Plectonema Thur.*
   Fäden unverzweigt, mit oder ohne Scheiden . . . . . 3.
3. Fäden scheidenlos oder jeder in eine besondere Scheide eingeschlossen . . . . . 4.
   Mehrere Fäden in einer gemeinsamen Scheide . . . . . 6.
4. Fäden korkzieherartig gedreht . . . . . *Spirulina Lk.*
   Fäden nicht korkzieherartig gedreht . . . . . 5.

5. Fäden einzeln oder zu lockeren oder häutigen Lagern vereinigt, mit oder ohne Scheiden . . *Oscillaria Bosc.*
(Fäden in einer deutlichen Scheide, zu aufrechten Flöckchen vereinigt, die ihrerseits oft Rasen bilden . . . . . *Symploca Kg.*)
6. (Fäden zu häutigen Lagern vereinigt . . . . . *Microcoleus Thur.*)
Fäden in Büscheln und Rasen, wie *Symploca* . . . . . *Inactis Thur.*

163. Isocystis Borzi. *Borzi* in Flora 1878. No. 30.

I. infusionum Bzi. (Fig. 139.) Fäden sehr dünn, 1 — 1,5 μ dick, nach oben verdünnt, hell bläulich; Sporen kugelig, etwas dicker, blaugrün. In stehendem Wasser sehr häufig, an Pflanzen festsitzend.

164. Plectonema Thur.

P. mirabile Thur. (Fig. 143.) Fäden mit unregelmässigen Verzweigungen, ein stahlblaues oder bräunliches, aus aufgerichteten Flöckchen bestehendes Lager bildend, 11 — 16 μ dick. In Bächen bergiger Gegenden.

165. Oscillaria Bosc.

Die Arten, welche in schlammigem Wasser oder an unreinlichen, feuchten Orten leben und einen eigenthümlichen Modergeruch besitzen, zeigen zeitweise eine Bewegung, indem ihre Fäden aus den sie umgebenden Scheiden herauskriechen oder, wenn sie in keine Scheiden eingeschlossen sind, sich unter Drehung um ihre Längsaxe vorwärts bewegen. (Vgl. *Cohn* in M. Schulze's Archiv für mikrosk. Anatomie. III. 1867. S. 46. — *Engelmann* in Bot. Zeitg. 1879. S. 49. — *Hansgirg* in Bot. Centralbl. XII. 1882. S. 361.)

A) Fäden ohne Scheiden, in der Regel in Bewegung *(Oscillaria Kg.)*.

a) Fäden sehr dünn, Scheidewände nicht deutlich erkennbar.

O. tenerrima Kg. Fäden blass spangrün oder olivenfarben, an den Enden verdünnt und etwas gebogen, 1,8 — 2,5 μ dick. Nicht selten in stehendem, schmutzigem Wasser.

b) Zellen länger als dick.

O. leptotricha Kg. Fäden einzeln oder ein dunkel spangrünes, dünnhäutiges Lager bildend, 3 μ dick, spangrün, am Ende schnabelförmig verdünnt und gebogen. Häufig.

c) Zellen ungefähr so lang wie dick.

O. antliaria Jürgens. Lager schleimig, schwarzblau, Fäden 4,5 — 5,8 μ dick, Zellen an den Querwänden nicht eingeschnürt, mit hell blaugrünem Inhalt. Gemein, auch an feuchten Mauern.

d) Zellen kürzer als dick.

O. tenuis (Ag.) Kirch. Lager dünnhäutig, grün, stahlbau oder olivenfarben, Fäden 4 — 10 μ dick, Zellen ungefähr halb so lang, mit hellblauem oder spangrünem Inhalt. Gemein in stehendem Wasser.

O. nigra Vauch. Lager fest, häutig, stahlblau oder dunkel olivenbraun, stark glänzend; Fäden 10 μ dick, Zellen 1/3 — 1 mal so lang, mit blass olivenfarbenem Inhalt. Nicht selten.

O. natans Kg. Lager lebhaft spangrün, Fäden 6,6 — 8,2 μ dick, am Ende etwas verdünnt, Zellen an den Scheidewänden etwas eingeschnürt, mit blass spangrünem Inhalt. Verbreitet

O. brevis Kg. Lager sehr dünn, spangrün, Fäden 4,5 — 5 μ dick, am Ende auf die Hälfte verdünnt und leicht gebogen, Zellen 1/3 — 1/2 mal so lang als dick, mit lebhaft spangrünem Inhalt. Verbreitet.

O. Froelichii Kg. (Fig. 144.) Lager dunkel stahlblau, grün oder braun, Fäden 10 — 18 μ dick, am Ende nicht verdünnt, Zellen 1/4 — 1/2 mal so lang als dick, mit blaugrünem, olivengrünem oder braunem Inhalt. Häufig.

O. princeps Vauch. Lager blaugrün oder schwarzgrün, glänzend, Fäden 30 — 45 μ dick, mit verdünntem Ende, Zellen 1/5 — 1/4 mal so lang als dick, mit stahlblauem Inhalt. Verbreitet.

O. maxima Kg. Wie vor., Fäden bis 55 μ dick. Verbreitet.

B) Fäden in Scheiden eingeschlossen, meist unbeweglich, einzeln oder zu häutigen Lagern vereinigt *(Lyngbya Ag.* und *Phormidium Kg.)*.

a) Fäden sehr dünn (bis 3 μ dick), mit undeutlichen Querwänden.

O. gloeophila (Kg.). Fäden einzeln in den schleimigen Lagern von *Gloeocapsen* und *Palmellen*, 1,5 — 2,25 μ dick. Häufig.

O. coriacea (Kg.). Fäden blass bläulich, dicht verworren, ein derbhäutiges, braunrothes oder grünliches Lager bildend, 1,5—2,5 μ, Scheiden 2,5—3 μ dick. Auf nassen Steinen und Mauern Ueberzüge bildend, häufig.

O. lateritia (Kg.). Der vor. ähnlich, mit weiteren Scheiden, ziegelrothe oder rosenrothe häutige Lager bildend; Fäden 1,2—2,3 μ, Scheiden 2,8—4 μ dick. Auf nassen Steinen und feuchter Erde.

b) Fäden dicker, mit deutlichen Querwänden.

O. papyracea Ag. Lager häutig, lederig, spangrün, die unteren Schichten verblichen; Fäden 5—6 μ dick, Zellen ½—1 mal so lang, Scheiden 7,5—9 μ dick, farblos. Bildet Ueberzüge in Bächen, an Mühlrinnen, Wehren etc.

O. inundata (Kg.). Lager dünn, spangrün, Fäden dünner als bei vor., sonst wie *O. papyracea;* Scheiden 3,5 μ dick. An überschwemmten Orten auf nasser Erde, häufig.

O. membranacea (Kg.). Lager fest, lederig, schwarzbraun oder dunkel olivengrün, Fäden bis 8 μ dick, Zellen ⅓—1 mal so lang, Scheiden bis 9,5 μ dick, farblos. Auf Steinen und Holz in schnell fliessendem Wasser.

166. Spirulina Lk.

Die Fäden zeigen, ähnlich wie *Oscillaria,* eine kriechende Bewegung, indem sie sich um ihre Längsaxe drehen und sich dabei vorwärts schrauben. *Spirulina*-ähnliche Entwickelungszustände sind bei einigen *Oscillaria*-Arten beobachtet worden.

S. Jenneri Kg. (Fig. 145.) Fäden mit deutlichen Querwänden, lose spiralig gewunden (eine Windung 20—24 μ lang), lebhaft blaugrün, 7,5—8,3 μ dick. In stehendem, schlammigem Wasser nicht selten.

S. oscillarioides Turp. Fäden undeutlich gegliedert, dicht zusammengedreht (eine Windung 2,5—3 μ lang), blassgrün, 1,4—1,9 μ dick. Vorkommen wie bei vor.

(Symploca Kg.

Die Arten wachsen auf nacktem oder grasigem Boden, zwischen Moosen etc.)

(Microcoleus Thur.

Mehrere Arten auf nasser Erde, Schlamm etc., am häufigsten *M. terrestris Desm.)*

167. Inactis Thur.

I. tornata Kg. Lager klein, halbkugelig, oft mit Kalk incrustirt; Fäden 2,5—3,75 μ dick, hell blaugrün, Scheiden dünn und farblos. Auf Steinen in Alpenbächen.

2. FAM. CHROOCOCCACEAE.

Nägeli, Gattungen einzelliger Algen. 1849.

Einzellige Algen; die Zellen leben einzeln oder bleiben durch Ausscheidung von Gallerte zu Familien verbunden. Zellteilung in einer, 2 oder 3 Richtungen des Raumes.

Die Selbständigkeit mancher Gattungen *(Gloeothece, Aphanothece, Synechococcus, Gloeocapsa, Aphanocapsa, Chroococcus)* ist durch die Beobachtung zweifelhaft geworden, dass höhere *Schizophyceen,* wie *Stigonema, Tolypothrix, Oscillaria,* Entwickelungszustände besitzen, welche jenen *Chroococcaceen*-Gattungen entsprechen. Vgl. das ähnliche Verhältniss bei den *Palmellaceen,* mit denen die *Chroococcaceen* überhaupt morphologisch viel Uebereinstimmung zeigen.

1. Zellen zu Familien von bestimmter Form vereinigt . . . . . 2.
   Zellen einzeln lebend oder zu gallertigen oder schleimigen Lagern ohne bestimmte Form vereinigt . . 10.
2. Lager auf einer Unterlage festgewachsen . . . . . 3.
   Lager frei schwimmend . . . . . 5.
3. Membran der Zellen in 1—2 lange Borsten auslaufend, Lager mikroskopisch klein . . . . *Gloeochaete Lagerh.*
   Zellen ohne Borsten; Lager gallertig, von der Gestalt kleiner Körnchen . . . . . 4.
4. Zellen in eine strukturlose Gallerte eingebettet, in regelmässige Reihen angeordnet . . . . . *Oncobyrsa Ag.*
   Zellen in verzweigte gallertige Schläuche eingeschlossen . . . . . *Allogonium Kg.*
5. Familien einschichtig . . . . . 6.
   Familien kugelig, solid . . . . . 9.
6. Familien tafelförmig oder häutig . . . . . 7.
   Familien hohlkugelig . . . . . 8.

7. Zellen kugelig oder oval, meist sehr zahlreich in Reihen angeordnet . . . . . *Merismopedia Meyen.*
Zellen 4eckig, zu 2—16 mit einander verbunden . . . . . *Tetrapedia Reinsch.*
8. Familien auch im Alter hohlkugelig bleibend . . . . . *Coelosphaerium Näg.*
Familien oft unregelmässig, später netzig zerreissend . . . . . *Clathrocystis Henfr.*
9. Die peripherischen Zellen der Familie keilförmig, mit nach innen gerichteter Spitze. . . . . *Gomphosphaeria Kg.*
Alle Zellen ziemlich kugelig. . . . . *Microcystis (Kg.)*
10. Zelltheilung abwechselnd in verschiedenen Richtungen. . . . . 11.
Zelltheilung nur in einer Richtung, Zellen eiförmig oder länglich . . . . . 13.
11. Zellen nicht mit zusammenfliessenden Hüllmembranen, einzeln oder in kleinen Gruppen. . . *Chroococcus Näg.*
Zellen mit dicken, gallertigen, verschmelzenden Hüllmembranen . . . . . 12.
12. (Die dicken Hüllmembranen bleiben mehrere Generationen hindurch erhalten, so dass die Zellen in mehrere Membranen eingeschachtelt sind . . . . . *Gloeocapsa Näg.)*
Zellen nicht eingeschachtelt, mit zusammenfliessenden Hüllmembranen . . . . . *Aphanocapsa Näg.*
13. Zellen mit dünner Membran, keine schleimigen oder gallertigen Lager bildend . . . . . 14.
Zellen mit dicken, aufgequollenen Membranen, welche mit einander verschmelzen und gallertige oder schleimige Lager bilden. . . . . 16.
14. Zellen in kleinen Familien, von der sich erweiternden Membran der Mutterzelle umschlossen *Glaucocystis Itzigs.*
Zellfamilien nicht von der Membran der Mutterzelle umschlossen . . . . . 15.
15. Zellen oval, einzeln oder in kurzen Reihen an einander hängend. . . . . *Synechococcus Näg.*
(Zellen spindelförmig, zugespitzt, gerade oder gebogen, einzeln oder zu kleinen Familien zusammengehäuft . . . . . *Dactylococcopsis Hansg.)*
16. Zellen eingeschachtelt, wie bei *Gloeocapsa*. . . . . *Gloeothece Näg.*
Hüllmembranen der Zellen zu einer strukturlosen Gallerte verschmelzend, wie bei *Aphanocapsa*. *Aphanothece Näg.*

168. Gloeochaete Lagerh. *Lagerheim* in Öfversigt af Kongl. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1883. S. 39. — *Kirchner* in Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 1888. S. 165.

G. bieornis Kirch. (Fig. 146.) Familien 2—8zellig, auf Algenfäden festsitzend; jede Zelle mit 2 langen, dünnen Borstenhaaren. In Sümpfen selten, bisher nur in Württemberg und Baden gefunden.

169. Oncobyrsa Ag.

O. rivularis Men. (Fig. 147.) Lager klein, rundlich, glatt, schmutzig braungrün; Zellen kugelig, 2,25—2,8 μ dick. An untergetauchtem Holz und Pflanzen festsitzend; selten.

170. Allogonium Kg. *Hansgirg* in Ber. d. Deutschen bot. Ges. III. 1885. S. 14.

A. Wolleanum Hansg. (Fig. 148.) Bildet kleine, halbkugelige, blass blaugrüne oder gelbliche Lager; Zellen 9—12 μ dick, 15—21 μ lang. In Böhmen, an nassen Felsen.

171. Merismopedia Meyen.

M. elegans ABr. (Fig. 149.) Zellen kugelig oder länglich, 6,5 μ dick, bis 9 μ lang, einander genähert, lebhaft blaugrün; Familien anfangs regelmässig viereckig, im Alter unregelmässig häutig, meist 8×16 oder 16×16 Zellen enthaltend. In stehendem Wasser, zerstreut.

M. glauca Näg. Zellen kugelig oder länglich, 3—4 μ dick, ziemlich genähert, blass blaugrün; Familien viereckig, aus 4—64 Zellen bestehend, bis 45 μ breit. In stehendem Wasser, verbreitet.

172. Tetrapedia Reinsch.

T. gothica Reinsch. (Fig. 150.) Zellen quadratisch mit ausgerandeten Seiten, 6—8 μ breit; Familien aus 4—16 Zellen bestehend, 13—30 μ breit. In Teichen und Gräben, selten.

173. Coelosphaerium Näg. *Leitgeb* in Mittheil. d. naturw. Ver. f. Steiermark. II, 1. 1869.

C. Kützingianum Näg. (Fig. 151.) Zellen kugelig oder länglich, unregelmässig vertheilt, 2—5 μ dick, blaugrün; Familien kugelig oder unregelmässig zusammengeballt, bis 60 μ im Durchmesser. In stehendem Wasser, einzeln unter anderen Algen, oder in grosser Menge als „Wasserblüthe" das Wasser spangrün färbend; nicht häufig.

174. Clathrocystis Henfr. *Cohn* in Beitr. z. Biol. der Pflanzen. I, 3. 1875. S. 157.

C. aeruginosa Henfr. (Fig. 152.) Zellen blaugrün, 3—4 μ dick, Familien im Alter zerrissen, 30—130 μ im Durchmesser. In schmutzigem, stehendem Wasser, mitunter einen dicken, spangrünen Ueberzug bildend.

C. roseo-persicina Cohn. Zellen rosenroth, 2,5 μ dick, Familien kugelig, traubig, oder in vielmaschige Netze zerrissen, bis ²/₃ mm im Durchmesser. In stehendem, mit faulenden Pflanzenresten erfülltem Wasser, eine pfirsichblüthrothe „Wasserblüthe" bildend, oder einzeln.

175. Gomphosphaeria Kg.

G. aponina Kg. (Fig. 153.) Zellen blaugrün oder gelb, 4 μ dick, die peripherischen bis 10 μ lang, Familien bis 50 μ im Durchmesser. In stehendem Wasser, einzeln unter anderen Algen.

176. Microcystis (Kg.).

M. marginata Kg. (Fig. 154.) Familien mit dicker, geschichteter, farbloser gemeinsamer Hülle, bis 300 μ dick; Zellen dicht zusammengedrängt, blaugrün, 3—4 μ dick. In Sumpfwasser verbreitet.

M. ichthyoblabe (Kze.). Familien traubig gehäuft, ein häutiges Lager von blaugrüner, röthlicher oder violetter Farbe bildend, meist 50 μ dick; Zellen 2—3 μ dick. Bildet hin und wieder in stehendem Wasser eine „Wasserblüthe", die das Absterben der Fische veranlassen soll.

177. Chroococcus Näg.

Vgl. die Gatt. *Pleurococcus Men.* S. 19.

a) Zellhaut nicht geschichtet, farblos.

Ch. minor Näg. Zellen rundlich, meist einzeln, mit sehr dünner Membran und blass spangrünem Inhalt, 3,25—3,75 μ dick. Im Wasser auf Steinen, Holz etc. festsitzend, häufig.

Ch. minutus Näg. Zellen oblong, meist zu 2 genähert, 6—9 μ dick, 10—13 μ lang. In Gräben, Teichen etc. häufig.

b) Zellhaut geschichtet.

Ch. turgidus Näg. (Fig. 155.) Zellen meist einzeln, mit blaugrünem, selten gelblichem Inhalt und dicker, farbloser Membran, 13—25 μ dick. In Sumpfwasser, besonders in Torfmooren, nicht selten.

(Gloeocapsa Näg.

Vergl. die Gatt. *Gloeocystis Näg.* S. 18. Fig. 49.

Die zahlreichen Formen, von denen sich viele durch intensiv roth, blau, gelb etc. gefärbte Hüllmembranen auszeichnen, wachsen an feuchten Steinen und Felsen, wo sie oft ausgedehnte Ueberzüge bilden.)

178. Aphanocapsa Näg.

Vgl. die Gatt. *Palmella Lyngb.* S. 17.

A. pulchra Rabh. Lager schleimig, weich, blaugrün, Zellen von einander entfernt, kugelig mit blass blaugrünem Inhalt, 3,5—4,5 μ dick. Im Wasser schwimmend, unter anderen Algen.

179. Glaucocystis Itzigs.

Vgl. die Gatt. *Oocystis Näg.* S. 18. Fig. 52.

G. Nostochinearum Itz. Einzige Art; Zellen oblong, 13—18 μ dick, 22—28 μ lang, einzeln oder zu 2—8 in Familien. In stehendem Wasser, zerstreut.

180. Synechococcus Näg.

Entspricht morphologisch der Gatt. *Stichococcus Näg.* S. 18.

S. aeruginosus Näg. (Fig. 156.) Zellen oblong oder kurz cylindrisch, mit blaugrünem Inhalt, 7,5—16 μ dick. An feuchten Felsen.

(Dactylococcopsis Hansg. *Hansgirg* in Notarisia III. 1888. S. 590.

Vgl. die Gatt. *Dactylococcus Näg.* S. 18. Fig. 55.

D. rupestris Hansg. Zellen sehr schlank, spindelförmig, etwas gekrümmt oder fast sichelförmig, an beiden Enden ungleich verdünnt, in der Mitte 1,5—2,5 μ dick, 9—15 μ lang. An nassen Felsen in Böhmen.)

181. Gloeothece Näg.

G. linearis Näg. (Fig. 157.) Lager gallertig, schmutzig röthlichgelb, Zellen cylindrisch, mit

blass blaugrünem Inhalt, 1,5 — 2 μ dick, bis 7 mal so lang, Hüllmembranen farblos, 7,5 μ dick. An nassen Felsen und im Wasser.

182. Aphanothece Näg.

A. prasina ABr. Lager kugelig, oft etwas höckerig, elastisch, dunkelgrün, kirschengross, frei schwimmend; Zellen 4 — 6 μ dick, 8 — 11 μ lang. In Teichen, zerstreut.

A. microspora Rabh. Lager gestaltlos, gallertig, gelblich oder bräunlich grün; Zellen 3 — 5 μ dick, 2 — 3 mal so lang. In und an Teichen.

II. Pilze (Fungi).

Saccardo, Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum. 1882 — 1890. — *Rabenhorst's* Kryptogamen-Flora von Deutschland etc. 2. Aufl. I. Pilze, von *Winter* u. *Rehm*. 1883—1890. — *Schröter* in Cohn, Kryptogamen-Flora von Schlesien. Bd. III. 1889. — *Zopf*, Die Pilze. 1890.

Die Pilze sind noch schwieriger als die Algen durch allgemein giltige Merkmale von den niederen Thieren zu unterscheiden, ja die systematische Stellung einzelner Gruppen derselben, wie namentlich der *Schizomyceten* und der *Myxomyceten*, ist so zweifelhaft, dass diese nicht selten unter die niederen Thiere eingereiht werden. Der Mangel willkürlicher Ortsbewegung ist auch hier als Unterscheidungszeichen nicht benutzbar, da nicht wenige der niedersten Pilze bewegliche Zustände oder bewegliche Vermehrungsorgane besitzen.

Leicht kenntlich ist dagegen der Unterschied auch der im Wasser lebenden Pilze von den Algen, da der Mangel des Chlorophylls und verwandter Farbstoffe bei ersteren ein charakteristisches Kennzeichen abgiebt; überhaupt sind fast alle im Wasser lebenden Pilze entweder farblos, oder nur in gewissen Partien gelblich oder bräunlich gefärbt; nur unter den Spaltpilzen giebt es solche, deren Zellinhalt durch einen rothen Farbstoff (Bacteriopurpurin) gefärbt ist. Mit dem Mangel des Chlorophylls und der daraus folgenden Unfähigkeit zu selbständiger Assimilation hängt die eigenthümliche Lebensweise der Pilze zusammen: sie sind nur dann im Stande, sich zu ernähren, wenn sie in ihrer Umgebung zur Aufnahme geeignete organische Verbindungen (Zucker, Eiweisskörper u. a.) vorfinden, durch deren Entnahme sie den Anstoss zu oft sehr weit gehenden Zersetzungen in ihrem Substrat geben. Je nachdem die Pilze auf leblosen organischen Substanzen oder auf lebendigen Thieren oder Pflanzen wachsen und sich ernähren, bezeichnet man sie entweder als Fäulnissbewohner (Saprophyten), oder als Schmarotzer (Parasiten); beiderlei Formen sind unter den im Wasser lebenden Pilzen vertreten.

Der Körper der Pilze zeigt in seinem Aufbau aus Zellen eine ähnliche Mannigfaltigkeit, wie die Algen; auch hier bestehen die einfachsten Formen während ihres ganzen Lebens aus einzelnen Zellen, deren Dimensionen mitunter (bei den Spaltpilzen) bis zur äussersten Grenze der Wahrnehmbarkeit herabsinken. Die complicirter aufgebauten Pilze, deren höher entwickelte Glieder sich übrigens nicht im Wasser finden, bestehen aus einer manchmal sehr grossen Anzahl meist langgezogener, schlauchförmiger Zellen (Hyphen), und lassen eine Differenzirung in ein vegetatives Organ (Mycelium) und einen der Fortpflanzung dienenden Fruchtträger erkennen.

Von der an Gattungen und Arten ausserordentlich reichen Klasse der Pilze finden sich im süssen Wasser verhältnissmässig nur sehr wenige Vertreter, und diese schliessen sich in ihrem morphologischen Aufbau so nahe an einige Abtheilungen der Algen an, dass man am besten thut, den Ausdruck Algenpilze *(Phycomycetes)*, mit Ausnahme der im Anhange erwähnten Form, auf alle in der folgenden Bearbeitung aufgezählten Abtheilungen — denen sich die an der Luft lebenden *Peronosporeen* eng anreihen — auszudehnen. Diese Algenpilze zeigen nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu den Ordnungen der *Siphophyceen, Conjugaten, Protococcoideen* und *Schizophyceen* unter den Algen. Auch in Bezug auf die Fortpflanzung verhalten sie sich ihnen analog: ungeschlechtliche Vermehrung durch Zelltheilung und Bildung von Zoosporen, Entwickelung von Dauersporen sind auch bei den Algenpilzen vorhanden, und die bei ihnen beobachteten geschlechtlichen Vorgänge entsprechen theils

der Conjugation, theils der Ei-Befruchtung bei den Algen; jedoch wird im letzteren Falle die Befruchtung nie durch Spermatozoiden[1]), sondern durch den Uebertritt ungeformter Protoplasma-Klümpchen, also noch mehr an die Conjugation erinnernd, vollzogen.

Die im Wasser vorkommenden Pilze finden sich entweder als Parasiten auf Algen und niederen Thieren[2]), oder sie leben saprophytisch an abgestorbenen Pflanzen und Thieren, oder auch frei im Wasser, das an organischen Verbindungen reich ist.

I. ORDN. PHYCOMYCETES.

1. Mycel deutlich, aus verzweigten Schläuchen bestehend; geschlechtliche Fortpflanzung durch Oogonien und Antheridien; ungeschlechtliche Vermehrung durch Zoosporen oder durch unbewegliche Zellen (Conidien) . . . . . 1. *Oomycetes.*
Mycel schwach entwickelt oder ganz fehlend, Vermehrung durch Zoosporen; Dauersporen, welche durch Copulation oder ungeschlechtlich entstehen, vorhanden . . . . . 2. *Chytridiaceae.*
Mycelbildung fehlt, vegetative Vermehrung nur durch Zelltheilung; Dauersporen oft vorhanden 3. *Schizomycetes.*

1. OOMYCETES.

Von den Pilzen, welche dieser Abtheilung angehören, sind im süssen Wasser eine Anzahl von Gattungen vertreten, die man in der folgenden Familie zusammenfassen kann:

Fam. Saprolegniaceae.

Pringsheim in Jahrb. für wissensch. Botanik. I, S. 284; II, S. 205; IX, S. 191; XIV, S. 111. — *De Bary*, daselbst II, S. 170; Abhandl. der Senkenb. naturf. Ges. II. 1881. S. 225. — *Lindstedt*, Synopsis der Saprolegniaceen. 1872. — *Cornu*, Monographie des Saprolegniées. 1872.

Vegetationsorgane schlauchförmig, meist vielfach verästelt, einzellig, seltener mehrzellig. Vermehrung durch Zoosporen, die mit 1 oder 2 Cilien versehen sind, und sich entweder im Innern ihrer Mutterzellen (Zoosporangien) oder erst aus dem herausgetretenen Inhalt derselben völlig entwickeln. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Oogonien und Antheridien; Oosporen einzeln oder zu mehreren aus dem Inhalte des Oogons gebildet.

1. Zoosporangien und Oogonien an den Enden der Mycelzweige gebildet . . . . . 2.
Das schlauchförmige Mycel zerfällt später durch Querwände vollständig in einzelne Zellen, die entweder Zoosporangien oder Geschlechtszellen werden . . . . . 6.
2. Schläuche hier und da mit Einschnürungen versehen . . . . . *Leptomitus Ag.*
Schläuche ohne Einschnürungen . . . . . 3.
3. Zoosporangien lang cylindrisch, den vegetativen Schläuchen gleich gestaltet, mit einer einfachen Reihe von Zoosporen; Oosporen einzeln im Oogon . . . . . *Aphanomyces DBy.*
4. Zoosporen vor der Keimung sich häutend . . . . . *Achlya N. v. E.*
Zoosporen vor der Keimung sich nicht häutend . . . . . 5.
5. Zoosporen aussen vor den Zoosporangien gebildet, Oosporen einzeln im Oogon, die Antheridien entwickeln an der Spitze sich öffnende Befruchtungsschläuche . . . . . *Pythium Pringsh.*
Zoosporen im Inneren der Zoosporangien gebildet, Oosporen meist zahlreich im Oogon, Befruchtungsschläuche am Antheridium fehlen oder bleiben geschlossen . . . . . *Saprolegnia N. v. E.*
6. Zoosporen nicht vorhanden, vegetative Zellen direct in Keimschläuche auswachsend . . . . *Ancylistes Pfitzer.*
Zoosporen vorhanden . . . . . 7.
7. Zoosporen vor der Keimung sich häutend . . . . . *Achlyogeton Schenk.*
Zoosporen sich nicht häutend . . . . . 8.
8. Thallus unverzweigt, Antheridien wenig kleiner als die Oogonien . . . . . *Myzocytium Schenk.*
Thallus verzweigt oder unverzweigt, Antheridien dünn, schlauchförmig, Oogonien bauchig . . *Lagenidium Schenk.*

183. Leptomitus Ag. *Hildebrand* in Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. VI. S. 261.

L. lacteus Ag. (Fig. 158.) Fäden einzellig, gabelig verzweigt; Zoosporen in den Endgliedern gebildet, Geschlechtsorgane unbekannt. In fliessenden, verunreinigten Gewässern verbreitet,

---

[1]) Das Vorhandensein von Spermatozoiden bei der Gattung *Monoblepharis Cornu* scheint noch der Bestätigung zu bedürfen.

[2]) Die auf höheren Thieren schmarotzenden, sowie die zufällig auf abgefallenen Aestchen, Blättern etc. ins Wasser gerathenen, aber typisch an der Luft wachsenden Pilze sind von der Behandlung ausgeschlossen.

BOSTON MEDICAL LIBRARY JAN 25 1919

manchmal in ungeheuren Massen auf allen im Wasser befindlichen Gegenständen festsitzend und glänzend oder schmutzig weisse Rasen bildend.

184. Aphanomyces DBy.

A. laevis DBy. (Fig. 159.) Zoosporangien cylindrisch, Oogonien kugelig, 30—35 μ im Durchmesser, mit ganz glatter Wand, Oosporen kugelig, mit glatter Haut, 25 μ im Durchmesser. An faulenden, im Wasser liegenden Insecten, selten.

A. phycophilus DBy. Oogonien durch kleine Aussackungen etwas sternförmig, 40—50 μ im Durchmesser, Oosporen kugelig. Im Inneren der Zellen von *Spirogyren* und anderen Algen, selten.

185. Achlya N. v. E.

A. prolifera N. v. E. (Fig. 160.) Schläuche verzweigt, 25—75 μ dick; Zoosporangien endständig; Oogonien mit mehreren Oosporen; Antheridien auf Nebenästen anderer Hauptschläuche. Auf faulenden Insecten und Pflanzenresten im Wasser.

186. Pythium Pringsh.

P. proliferum DBy. (Fig. 161.) Zoosporangien sich deutlich von dem Tragschlauch absetzend, citronenförmig; Schläuche lang, straff, 4—5 μ dick, Oogonien endständig oder intercalar, Antheridien unmittelbar neben den Oogonien entstehend. Auf todten Insecten und Pflanzenresten im Wasser häufig.

P. reptans DBy. Zoosporangien allmählich in den Tragschlauch übergehend, Schläuche reichlich verzweigt, 2,5—6,5 μ dick. In abgestorbenen Zellen verschiedener Fadenalgen und (eine dickere Form) auf todten Insecten.

187. Saprolegnia N. v. E.

a) Monöcisch.

S. monoica Pringsh. (Fig. 162.) Oogonien kugelig, mit getüpfelter Membran, mehrere Oosporen von ca. 20 μ Durchmesser enthaltend; Antheridien als Endzellen von Nebenästen, welche von den Stielen der Oogonien entspringen. Auf todten Insecten im Wasser, auch auf lebenden Fischen.

S. asterophora DBy. Oogonien morgensternförmig, 1—3 kugelige Oosporen enthaltend; Antheridien als Endzellen der wurmförmigen, dem Oogon angeschmiegten Zweige. Auf abgestorbenen Wassermoosen.

b) Diöcisch.

S. ferax N. v. E. Oogonien kugelig mit getüpfelter Wandung, mehrere kugelige Oosporen von ca. 30 μ Durchmesser enthaltend. Auf todten Insecten, Fischen und anderen im Wasser liegenden organischen Substanzen.

188. Ancylistes Pfitzer. *Pfitzer* in Monatsber. der Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1872. S. 379.

A. Closterii Pfitzer. (Fig. 163.) Einzige Art; vegetative Schläuche 10 μ dick, Sporen 15—24 μ dick. Schmarotzt im Inneren von *Closterium*-Zellen, selten.

189. Achlyogeton Schenk. *Schenk* in Bot. Zeitg. 1859. S. 398.

A. entophytum Schenk. (Fig. 164.) Schläuche unverzweigt, meist in 7—8 Zellen zerfallend, die sich zu Zoosporangien ausbilden, 41—56 μ dick. In *Cladophora*-Zellen, selten.

190. Myzocytium Schenk. *Schenk* in Verhandl. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg. IX. 1858. S. 12. — *Zopf* in Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Bd. 47. 1885. S. 159.

M. proliferum Schenk. (Fig. 165.) Zoosporangien kettenförmig an einander hängend, kugelig oder elliptisch, bis ca. 20 μ dick, Oosporen kugelig, 15—20 μ im Durchmesser, mit dicker, farbloser Membran. In den Zellen verschiedener *Zygnemaceen*, zerstreut.

191. Lagenidium Schenk. *Schenk* a. a. O.; Ueber das Vorkommen contractiler Zellen im Pflanzenreiche. 1858. S. 10. — *Zopf* a. a. O. S. 145.

L. globosum Lindst. Ein- oder mehrzellig, einfach oder verzweigt, 16—22,5 μ dick; Oosporen einzeln, kugelig, mit rothem Inhalt und gelbbrauner, glatter Membran, 10,5—16,8 μ dick. In den Zellen von *Cladophora, Spirogyra, Zygnema, Mougeotia* und *Closterium*.

L. Rabenhorstii Zopf. (Fig. 166.) Schläuche einzellig, unverzweigt, später in Zoosporangien zerfallend; Oosporen gelbbraun mit stacheliger Membran. In *Spirogyren* und anderen Fadenalgen.

2. CHYTRIDIACEAE.

A. Braun in Monatsber. d. Kgl. Preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1855 u. 1856. — *Schenk* in Verhandl. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg. VIII. 1857. S. 241. — *Nowakowski* in Cohns Beitr. zur Biologie der Pflanzen. II. S. 73 u. 201. — *Zopf* in Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Bd. 47. 1885. S. 141.

Sehr kleine Pflänzchen, welche an einzelnen Zellen anderer Pflanzen, seltener auf Thieren, schmarotzen; Vermehrung durch Zoosporen, welche mit 1 oder 2 Cilien versehen sind, oder seltener amöbenartige Bewegung besitzen und sich aus Zoosporangien oder aus Dauerzellen entwickeln, welche letzteren ungeschlechtlich oder durch Copulation entstehen. Die Pflänzchen bestehen entweder nur aus einer Zelle, die später zu einem Zoosporangium oder einer Dauerzelle wird, oder sie besitzen noch besondere Vegetationsorgane in Gestalt kurzer, haustorienartiger Fortsätze, oder in Form eines deutlichen, verzweigten Mycels.

1. Pflänzchen nur aus einer Zelle bestehend und ohne Mycel, nur zuweilen mit haustorienähnlichem Anhängsel . . . . . 2.
Pflänzchen aus einem verzweigten, meist sehr feinen Mycel und den an demselben befindlichen Reproductionsorganen bestehend . . . . . 10.
2. Zoosporangien aussen auf der Nährpflanze sitzend, häufig mit haustorienähnlichem Anhängsel . . . . 3.
Zoosporangien im Inneren der Zellen der Nährpflanze gebildet, mit röhrenförmigem Halse, der sich durch ein Loch am Scheitel öffnet, nach aussen ragend, ohne Andeutung eines Mycels . . . . . 4.
3. Zoosporangien bei der Entleerung mit einem Deckel sich öffnend . . . . . *Chytridium ABr.*
Zoosporangien durch ein Loch oder eine röhrenförmige Mündung sich öffnend. . . . . *Phlyctidium ABr.*
4. Dauersporen durch Copulation zweier ursprünglich gleichartigen Zellen gebildet, daher später mit einer anhaftenden, inhaltslosen Zelle . . . . . *Diplophysa Schroet.*
Copulation unbeweglicher Zellen nicht vorhanden . . . . . 5.
5. Zoosporangien und Dauersporen einfach. . . . . 6.
Durch Theilung des Vegetationskörpers entstehen Zoosporangien-Haufen; Zoosporen mit 2 Cilien. . . . . 9.
6. Zoosporangien meist mit mehreren Oeffnungen versehen; Schmarotzer im Innern von *Bacillarien* *Ectrogella Zopf.*
Zoosporangien mit einem einzigen halsförmigen Fortsatz sich öffnend . . . . . 7.
7. Zoosporen zu 2 copulirend; Schmarotzer in *Lemna*-Zellen . . . . . *Reessia Fisch.*
Zoosporen nicht copulirend . . . . . 8.
8. Dauersporen mit glatter Haut, Zoosporen mit einer Cilie . . . . . *Olpidium ABr.*
Dauersporen mit stacheliger Haut, Zoosporen mit 2 Cilien . . . . . *Olpidiopsis Cornu.*
9. Zoosporangien die Nährzelle dicht ausfüllend, Dauersporen frei und einzeln, mit stacheliger Haut *Rozella Cornu.*
Zoosporangien kugelig, lose vereinigt in der Nährzelle liegend, Dauersporen zu einem Haufen fest vereinigt. . . . . *Woronina Cornu.*
10. Mycel reich verzweigt, in seinem Verlaufe oder an den Enden Zoosporangien bildend . . . . . 11.
Mycel in Form feiner büscheliger Fäden vom Grunde der frei aufsitzenden Zoosporangien ausgehend . . . . . 13.
11. Dauersporen durch die Copulation zweier Zellen gebildet; Schmarotzer auf *Euglenen* . . . . *Polyphagus Now.*
Dauersporen nicht vorhanden. . . . . 12.
12. Zoosporangien kugelig, Zoosporen mit einer Cilie . . . . . *Cladochytrium Now.*
Zoosporangien flaschenförmig, Zoosporen ohne Cilie, mit amöbenartiger Bewegung . . . . . *Amoebochytrium Zopf.*
13. Zoosporangien auf einer Wurzelzelle aufsitzend, von deren Grunde die verzweigten, zarten Myceläste ausgehen . . . . . 14.
Zoosporangien am Grunde ohne besondere Wurzelzelle, die zarten Myceläste direct entwickelnd . . . . 15.
14. Zoosporen aus dem Zoosporangium einzeln ausschlüpfend . . . . . *Rhizidium ABr.*
Zoosporen in einer aus dem halsförmig geöffneten Zoosporangium austretenden Plasmamasse sich entwickelnd . . . . . *Rhizidiomyces Zopf.*
15. Zoosporangien an der Basis in einen dickwandigen Träger verengert . . . . . *Obelidium Now.*
Zoosporangien kugelig oder länglich, ohne besonderen Träger an der Basis . . . . . *Rhizophidium Schenk.*

192. Chytridium ABr.

Ch. Epithemiae Now. (Fig. 167.) Zoosporangium rübenförmig, 12 μ dick, mit einem am Scheitel befindlichen und einem etwas seitlich sitzenden Deckel sich öffnend. Auf *Epithemia Zebra* schmarotzend.

Ch. Olla ABr. Zoosporangium eiförmig, 25—33 μ dick, am Scheitel mit einem flach kegelförmigen, stumpf genabelten Deckel sich öffnend. Auf den Oogonien von *Oedogonium*-Arten schmarotzend.

193. *Phlyctidium ABr.*

Ph. microsporum Schroet. Zoosporangium kugelig oder elliptisch, 30—50 μ dick, mit sehr feiner Oeffnung. Auf *Calothrix fusca.*

Ph. mamillatum Kirch. Zoosporangium elliptisch oder eiförmig, am Scheitel mit einer zitzenförmigen Spitze, 16—20 μ dick. Auf verschiedenen Fadenalgen.

Ph. volvocinum Schroet. Zoosporangium fast kugelig, mit kurz stielartig verdünnter Basis, nach oben flaschenartig zugespitzt. Auf *Volvox Globator.*

Ph. Hydrodictyi Schroet. Zoosporangium kugelig, zuletzt verkehrt-eiförmig, 20—25 μ dick, mit kurzem, geradem Haustorium an der Basis. Auf *Hydrodictyon reticulatum.*

194. *Diplophysa Schroet.*

D. Saprolegniae Schroet. Dauersporen kugelig oder kurz elliptisch, mit bräunlicher, stacheliger Haut, die inhaltslose, anhängende Zelle viel kleiner. In den Schläuchen von *Saprolegnia*-Arten.

195. *Ectrogella Zopf.*

E. Bacillariacearum Zopf. Einzige Art; Zoosporangien langgezogen, durch reihenweise angeordnete kurze Hälse sich öffnend. Im Inneren verschiedener *Bacillarien,* und diese tödtend.

196. *Reessia Fisch.* *Fisch,* Beiträge zur Kenntniss der *Chytridiaceen.* 1884.

R. amoeboidea Fisch. Einzige Art, lebt im Inneren ausbleichender Zellen von *Lemna minor* und *L. polyrrhiza.*

197. *Olpidium ABr.*

O. endogenum Schroet. Zoosporangien kugelig oder flachgedrückt elliptisch, bis 25 μ dick, mit verlängerter, cylindrischer, ca. 5 μ dicker Mündung, vor der Austrittstelle aus der Nährzelle oft eingeschnürt, Dauersporen kugelig, mit glatter Haut, von einer weiten, blasenartigen Hülle umgeben. Im Inneren lebender Algenzellen, besonders *Desmidieen,* nicht selten.

O. entophytum ABr. Zoosporangien kugelig, etwas kleiner als bei vor., Hals nicht eingeschnürt; sonst wie vor. In den Zellen verschiedener Fadenalgen.

O. Lemnae Schroet. Zoosporangien kugelig, mit verlängertem Schlauche sich entleerend; Dauersporen kugelig, mit dicker äusserer und dünner innerer Haut. In Epidermiszellen von *Lemna*-Arten.

O. Coleochaetes Kirch. (Fig. 168.) Zoosporangien langgestreckt spindelförmig, allmählich in einen Hals auslaufend, 12 μ dick, meist ca. 80 μ lang. In den Oogonien von *Coleochaete pulvinata.*

198. *Olpidiopsis Cornu.* *Fischer* in Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. XIII. 1882. S. 286.

O. Saprolegniae Cornu. (Fig. 169.) Zoosporangien rundlich oder länglich, von verschiedener Grösse; Dauersporen von derselben Gestalt, mit brauner, stacheliger Haut. In den Schläuchen von *Saprolegnia*-Arten, deren Enden kolbig auftreibend.

199. *Rozella Cornu.* *Fischer* a. a. O.

R. septigena Cornu. Zoosporangien reihenweise in der Nährzelle, diese dicht ausfüllend und scheinbar durch Querwände fächernd; Dauersporen frei lagernd, kugelig, etwa 20 μ dick, mit dicker, brauner, stacheliger Haut. In den Schläuchen von *Saprolegnia*-Arten, deren Form nicht verändernd.

200. *Woronina Cornu.* *Fischer* a. a. O.

W. polycystis Cornu. Einzige Art; Haufen der Zoosporangien ca. 100 μ lang, die einzelnen kugelig, ca. 14 μ dick; Dauersporen in einem Haufen von verschiedener Grösse zusammenlagernd, eckig. In den Schläuchen von *Saprolegnia*-Arten.

201. *Polyphagus Nowakowski.*

P. Euglenae Now. Einzige Art; Zoosporangien kugelig bis keulenförmig, in der Regel etwa 37 μ dick, an verschiedenen Stellen verzweigte mycelartige Haustorien entsendend, die in die Zellen von *Euglena viridis* eindringen und diese aussaugen.

202. *Cladochytrium Nowakowski.* *Büsgen* in Cohns Beitr. zur Biolog. der Pflanzen. IV. S. 270.

C. tenue Now. Mycel dünn, vielfach verzweigt, Zoosporangien zahlreich, kugelig, meist 18 μ dick. Im Gewebe von faulender *Iris Pseudacorus*, *Acorus Calamus* und *Glyceria spectabilis;* selten.

203. *Amoebochytrium Zopf.*

A. rhizidioides Zopf. Einzige Art; Zoosporangien flaschenförmig mit langem Halse, der anfangs durch eine Querwand geschlossen ist und sich später durch Verschleimen derselben öffnet; Mycel in Schleim verquellend. Im Schleime von *Chaetophora*-Arten eingebettet.

204. *Rhizidium ABr.*

Rh. mycophilum ABr. Wurzelzelle verästelt, bis 150 μ lang, Zoosporangium rundlich oder länglich, 25 μ dick, mit papillenartigem Schnäbelchen; Dauersporen einzeln oder gruppenweise an den Spitzen der Wurzelzelle, 15—30 μ lang, mit feinen Härchen dicht bedeckt. Im Schleime der Lager von *Chaetophora elegans.*

Rh. intestinum Schenk. (Fig. 170.) Wurzelzelle oben zwiebelig angeschwollen, Zoosporangium kugelig oder flaschenförmig, mit vorgezogenem Halse. Auf abgestorbener *Nitella.*

205. *Rhizidiomyces Zopf.*

Rh. apophysatus Zopf. Einzige Art; in der Form einem *Rhizidium* ganz gleich, schmarotzt auf den Oogonien von *Achlya racemosa.*

206. *Obelidium Nowakowski.*

O. mucronatum Now. Einzige Art; Zoosporangium kegelförmig, am Scheitel in einen zugespitzten Stachel endigend, an der Basis mit einem nach unten verschmälerten, kugelig auslaufenden Fuss, 8—15 μ dick, 32—56 μ lang; am unteren Ende mit reich verzweigtem Mycel. Auf leeren Häuten von Mückenlarven; selten.

207. *Rhizophidium Schenk.*

Rh. Pollinis Zopf. (Fig. 171.) Zoosporangien kugelig, bis 40 μ dick, mit mehreren Löchern sich öffnend; Mycel äusserst fein. Auf im Wasser liegenden Pollenkörnern von Pinus und anderen Pflanzen.

Rh. globosum Schroet. Zoosporangien kugelig, 20—25 μ dick, am Scheitel mit 1—4 kurzen papillenförmigen Mündungen. Auf verschiedenen Algen, meist in grosser Zahl beisammen.

3. SCHIZOMYCETES (BACTERIACEAE).

Zopf, Die Spaltpilze. 3. Aufl. 1885. — *De Bary,* Vorlesungen über Bacterien. 1885. — *Migula,* Bacterienkunde für Landwirthe. 1890.

Die einfachsten Pilze, zugleich die kleinsten Formen enthaltend, die sich in ihren morphologischen Merkmalen so eng an die *Schizophyceen* anschliessen, dass sie sich von diesen nur durch die Farblosigkeit ihres Zellinhaltes und die dadurch bedingte saprophytische oder parasitische Lebensweise unterscheiden. Vermehrung nur durch fortgesetzte Zweitheilung der Zellen; die Bildung von Dauersporen erfolgt aus einzelnen vegetativen Zellen, indem sich entweder der Inhalt derselben zusammenzieht und sich zur Spore umbildet (endogene Sporen), oder indem die ganze Zelle ohne Contraction des Inhaltes zur Spore wird (Arthrosporen). Die Zellen sind entweder unbeweglich, oder sie besitzen eine Eigenbewegung, welche, soweit sich an grösseren Formen erkennen liess, durch Cilien hervorgebracht wird.

Die Spaltpilze, von denen besonders diejenigen Formen, welche in thierischen Körpern Krankheiten verursachen, ferner die, welche an organischen Substanzen reiche Flüssigkeiten bewohnen und in diesen Fäulniss- und Gährungs-Erscheinungen hervorrufen, von Wichtigkeit sind, können hier nur insoweit berücksichtigt werden, als sie sich in grösserer Häufigkeit in mit faulenden organischen Stoffen verunreinigtem Süsswasser vorfinden. Das specielle Studium dieser Pilze und ihrer Einwirkungen auf das Substrat hat sich in der neueren Zeit zu einem besonderen Wissenszweige, der Bacteriologie, ausgebildet, auf deren theilweise sehr umständliche und schwierige Untersuchungsmethoden hier nicht näher eingegangen werden kann.

Die aufgestellten Gattungen sind mitunter von sehr zweifelhaftem Werthe, da manche wahrscheinlich nur Entwickelungszustände von complicirteren Formen darstellen.

Zellen zu langen Fäden verbunden, welche meist mit einem Ende festsitzen, häufig von festen Scheiden umgeben sind . . . . . 1. *Desmobacteria.*
Zellen stäbchenförmig, ruhend oder bewegt, häufig zu scheidenlosen Fäden auswachsend. . . 2. *Eubacteria.*
Zellen immer kugelig oder eiförmig, unbewegt . . . . . 3. *Coccobacteria.*

1. FAM. DESMOBACTERIA.

1. Fäden verzweigt . . . . . 2.
Fäden unverzweigt . . . . . 3.
2. Fäden scheidenlos und ohne Schleimhülle . . . . . *Cladothrix Cohn.*
Fäden mit zarten, aber deutlichen Scheiden . . . . . *Glaucothrix Kirch.*
Fäden durch Schleimhüllen in verästelte Bündel vereinigt, grosse, schlüpferige, zertheilte Flocken bildend . . . . . *Sphaerotilus Kg.*
3. Fäden scheidenlos, mit *Oscillaria*-Bewegung . . . . . *Beggiatoa Trev.*
Fäden unbewegt, mit Scheiden versehen . . . . . 4.
4. Scheiden dick; Vermehrung durch Sporenbildung und Austreten einzelner Zellen aus der Scheide *Crenothrix Cohn.*
Scheiden zart; Vermehrung durch Zerfallen in einzelne Zellen . . . . . *Leptothrix Kg.*

208. Cladothrix Cohn. *Cohn* in Beitr. zur Biologie d. Pflanzen. I. 3. Heft. S. 185.

C. dichotoma Cohn. (Fig. 172.) Fäden etwa 3 μ dick, gerade oder gebogen, entfernt gabelig verzweigt. In Sumpfwasser, frei lebend oder auf faulenden Algen u. a. aufsitzend, häufig.

209. Glaucothrix Kirch. *Kirchner* in Kryptogamen-Flora von Schlesien. II, 1. S. 229.

G. putealis Kirch. (Fig. 173.) Fäden zart, mit spärlichen Verzweigungen, Zellen 2—4 μ dick, $1^1/_2$—4 mal so lang, Scheiden 3—8 μ dick, anfangs farblos und dünn, später dicker, braungelb, fast undurchsichtig. In Brunnen, selten.

210. Sphaerotilus Kg. *Eidam* in Jahresber. d. Schles. Gesellsch. für vaterl. Cultur. 1876. S. 133.

S. natans Kg. (Fig. 174.) Zellen 4—9 μ lang, 3 μ dick. Lebt in stehendem und fliessendem unreinen Wasser, namentlich in Fabrik-Abflüssen, und bildet dort oft grosse, flockige Massen von weisser, gelblicher oder bräunlicher Färbung.

211. Beggiatoa Trev. *Cohn* in M. Schultze's Archiv. III. 1867. — Ders. in Beitr. zur Biologie d. Pflanzen I, 3. Heft. S. 172.

Die Arten enthalten im Innern zahlreiche, stark lichtbrechende Schwefelkörnchen, und leben in Schwefelquellen und Sümpfen, wo sie die im Wasser vorhandenen Schwefelverbindungen unter Abscheidung von Schwefelwasserstoff zersetzen.

B. alba Trev. (Fig. 175.) Fäden ohne deutliche Gliederung, 3—3,5 μ dick, schmutzigweisse oder kreideweisse Massen bildend.

B. nivea Rabh. Fäden 1—1,5 μ dick, sonst wie vor.

212. Crenothrix Cohn. *Cohn* in Beitr. zur Biologie d. Pflanzen. I. 1. Heft. S. 108. — *Zopf,* Entwickelungsgeschichtl. Unters. über *Crenothrix polyspora.* 1879.

C. polyspora Cohn. (Fig. 176.) Fäden mit einem Ende festgewachsen, cylindrisch, nach oben etwas verdickt, unten 1,5—5 μ, oben 5—9 μ dick, Zellen von sehr ungleicher Länge, Scheiden dick, anfangs farblos, später braun gefärbt. Bildet weissliche oder braune Flöckchen in stehendem Grundwasser und wird mitunter durch Verstopfen von Wasserleitungsröhren sehr lästig.

213. Leptothrix Kg.

L. parasitica Kg. Fäden etwa 1 μ dick, 100 μ und mehr lang, farblos, in zarten, später bräunlichen Scheiden. Gesellig an Fadenalgen festsitzend.

L. ochracea Kg. Fäden etwa 2 μ dick, farblos, in deutlichen, anfangs farblosen, später ockerfarbigen Scheiden. Bildet rostbraune Schleimmassen in eisenhaltigen Quellen.

2. FAM. EUBACTERIA.

1. Zellen in bestimmt geformte Gallerthüllen eingeschlossen . . . . . 2.
Zellen oder Zellfamilien ohne bestimmte Gallerthüllen . . . . . 3.

2. Zellen gewunden, in geringer Anzahl in eine rundliche Gallerthülle eingeschlossen . . . . . *Myconostoc Cohn.*
Zellen gerade, in grosser Menge in wiederholt gabelig verzweigte Gallertmassen eingebettet . *Winogradskya Trev.*
3. Zellen gerade oder wenig gekrümmt . . . . . 4.
Zellen und Zellreihen schraubig oder wellenförmig gewunden . . . . . 7.
4. Zellen elliptisch oder spindelförmig, Sporenbildung unbekannt . . . . . 5.
Zellen cylindrisch, Sporenbildung endogen. . . . . 6.
5. Zellen an den Enden netzförmig mit einander zusammenhängend. . . . . *Thiodictyon Winogr.*
Zellen einzeln oder zu wenigen an einander hängend. . . . . *Bacterium Ehrb.*
6. Sporenbildende Zellen cylindrisch bleibend . . . . . *Bacillus Cohn.*
Sporenbildende Zellen spindel- oder keulenförmig aufgetrieben . . . . . *Clostridium Prazm.*
7. Zellen wellenförmig hin und her gebogen . . . . . *Vibrio Cohn.*
Zellen schraubenförmig gedreht. . . . . *Spirillum Ehrb.*

214. Myconostoc Cohn. *Cohn* in Beitr. zur Biologie d. Pflanzen. I. 3. Heft. S. 183 u. 204.

M. gregarium Cohn. (Fig. 177.) Einzige Art. Gallertkugeln von meist 10—17 μ im Durchmesser, Fäden 2 μ dick. Auf Wasser mit faulenden Algen schwimmend; selten.

215. Winogradskya Trev.

W. ramigera Trev. Einzige Art; findet sich bisweilen im Wasser mit faulenden Algen.

216. Thiodictyon Winogr. *Winogradsky,* Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Bacterien. I. 1888.

Th. elegans Winogr. Zellen etwas spindelförmig, 5 μ lang, 1,7 μ dick, im Innern mit Schwefelkörnchen. In schwefelwasserstoffhaltigem Wasser.

217. Bacterium Ehrb.

Diese Gattung ist von der folgenden nicht scharf zu trennen und vielleicht mit ihr zu vereinigen.

B. Termo Duj. (Fig. 178.) Zellen kurz cylindrisch, 1,5—2 μ lang, 0,5 μ dick, an jedem Ende mit einer Cilie. Ist das Ferment der Fäulniss für Eiweissstoffe und findet sich überall im Wasser, besonders in faulenden Infusionen.

B. Lineola Cohn. Grösser als vor., 3,8—5,25 μ lang, 1,5 μ dick, an jedem Ende mit 2 Cilien. In stehendem Wasser.

218. Bacillus Cohn. *Brefeld,* Unters. über Schimmelpilze. IV. 1881. S. 36.

Die Zellen sind stäbchenförmig und hängen nach der Theilung oft noch kettenförmig an einander; häufig haben sie eine lebhafte Bewegung und sind oft an jedem Ende mit einer Cilie versehen. Sporenbildung endogen, im Inneren jeder Zelle; bei einzelnen Arten wachsen die Zellen vor der Sporenbildung zu langen Fäden aus.

a) Arten, welche einen Farbstoff ausscheiden, und daher auf ihrem Substrat farbige Flecken hervorrufen.

B. ruber Frank. Bildet mennigrothe Flecken; Zellen 6—8 μ lang, 1 μ dick, lebhaft bewegt, einzeln oder zu 2—4 an einander hängend. In verunreinigtem Brunnenwasser.

B. sanguineus Schroet. Bildet blutrothe Massen zwischen faulenden Algen in Sumpfwasser; Zellen 5—6 μ lang, ca. 1 μ dick, lebhaft bewegt.

B. erythrosporus Cohn. Die lang-cylindrischen Zellen wachsen vor der Bildung der ovalen Sporen zu langen Fäden aus, die erst eine rostrothe Haut bilden, später als schmutzig braunrothes Pulver zu Boden sinken. In verunreinigtem Brunnenwasser.

B. viridi-luteus Trev. Bildet gelbgrüne Flecken; Zellen kurz, bewegt, einzeln oder zu 2—3 verbunden, in der Mitte oft eingeschnürt. In verunreinigtem Wasser.

B. putidus Trev. Bildet grüne Flecken auf faulenden Substanzen in unreinem Wasser; Zellen 1—1,4 μ lang, 0,9 μ dick, meist einzeln, lebhaft bewegt.

B. fluorescens Trev. Lebhaft grüne Flecken bildend; Zellen 2—3 μ lang, 0,7 μ dick, meist einzeln, bewegungslos. In verunreinigtem Wasser.

b) Farblose Arten.

B. Megatherium DBy. Zellen bis 10 μ lang, 2,5 μ dick, oft in Ketten zusammenhängend, lebhaft bewegt; Sporen elliptisch, zu 4—5 in einer Zelle gebildet, die sich vorher in eben so viele Abtheilungen theilt. Im Wasser zwischen faulenden Algen.

B. Ulna Cohn. Zellen 3—12 μ lang, 1,5—2 μ dick, einzeln oder zu 2 oder 4 in Ketten, Sporen 2—2,8 μ lang, über 1 μ dick. In faulendem Wasser.

B. subtilis Cohn. (Fig. 179 A u. B.) Zellen bis 6 μ lang, 1—1,5 μ dick, einzeln oder kettenförmig verbunden, lebhaft bewegt, vor der Sporenbildung in lange Fäden auswachsend; Sporen elliptisch, 1,2 μ lang, bis 0,6 μ dick. In verschiedenen Infusionen und in verunreinigtem Wasser.

B. ureae Miquel. Zellen 2 μ lang, 0,8—1 μ dick, einzeln oder zu 2—6 in Fäden. Lebt ursprünglich in altem thierischen Harn, in welchem er kohlensaures Ammoniak aus Harnstoff bildet, verbreitet sich aber auch in Brunnen etc.

B. Hydrocharis Trev. Zellen 2—4 μ lang, 0,5—0,6 μ dick. Im Wasser häufig.

B. tremulus Koch. Zellen 2 μ lang, kaum 0,5 μ dick, mit einer eigenthümlichen, zitternden Bewegung, Sporen viel dicker als die Zellen, aus denen sie seitlich vorragen. In faulendem Wasser.

219. *Clostridium Prazm.* *Prazmowski*, Unters. über Entwicklungsgeschichte und Fermentwirkung einiger Bacterien-Arten. 1880.

C. butyricum Prazm. (Fig. 180.) Zellen 3—10 μ lang, etwa 1 μ dick, lebhaft bewegt, oft in längeren Ketten zusammenhängend, vor der Sporenbildung entweder in der Mitte oder an einem Ende anschwellend; Sporen cylindrisch-elliptisch, 2—2,5 μ lang, 1 μ breit. Ist das Ferment der Buttersäure-Gährung aus Zuckerarten und milchsauren Salzen; in faulenden Pflanzenaufgüssen, fleischigen Pflanzentheilen etc.

220. *Vibrio Cohn.*

V. Rugula Müller. (Fig. 181.) Zellen 6—16 μ lang, 0,5—2,5 μ dick, bogig oder wellig gekrümmt, an jedem Ende mit einer Cilie, lebhaft bewegt, vor der Sporenbildung sich gleichmässig verdickend und dann am Ende, in welchem die kugelige Spore erscheint, kugelig anschwellend. In Sumpfwasser.

221. *Spirillum Ehrb.*

a) Zellen lang, biegsam *(Spirochaete Ehrb.)*.

S. plicatile Duj. Zellen 110—225 μ lang, 0,5 μ dick, mit zahlreichen feinen Windungen, an den Enden stumpf abgestutzt, mit schnell dahinschiessender Bewegung. In sumpfigem und verunreinigtem Wasser.

b) Zellen kürzer, nicht biegsam.

S. Undula Ehrb. Zellen farblos, meist 8—16 μ lang, 1—1,5 μ dick, mit 1½—4—6 Windungen von je 4—5 μ Länge und Höhe, an jedem Ende mit einer Cilie, lebhaft bewegt. In stehendem, besonders faulendem Wasser, sehr häufig.

S. rufum Perty. Von der Gestalt der vor., aber mit rothem Zellinhalt. Bildet rothe schleimige Ueberzüge in Sumpfwasser zwischen faulenden Algen.

S. tenue Ehrb. Zellen meist 4—15 μ lang, viel dünner als bei den vor., mit 1½—5 Windungen von je 2—3 μ Höhe und Breite, lebhaft bewegt. In sumpfigem und faulendem Wasser.

S. volutans Ehrb. (Fig. 182.) Zellen meist 25—30 μ lang, 1,5—2 μ dick, an den Enden abgerundet und jederseits mit einer Cilie, Inhalt farblos mit dunklen (Schwefel-) Körnern, Windungen meist 2—4, jede etwa 9—12 μ hoch und 6 μ breit. In stehendem und faulendem Wasser, besonders in Gesellschaft von *Beggiatoa*.

3. FAM. COCCOBACTERIA.

1. Zellen oder Colonien frei oder in Schleim eingebettet, ohne bestimmte Gallerthüllen . . . . . 2.
   Zellen oder Colonien von einer bestimmt geformten, festen Gallerthülle umgeben . . . . . 3.
2. Zellen einzeln oder unregelmässig zusammengehäuft . . . . . *Micrococcus Cohn.*
   Zellen kettenförmig mit einander verbunden . . . . . *Streptococcus Billr.*
   Zellen zu 4 oder mehr zu regelmässigen flachen Tafeln verbunden . . . . . *Lampropedia Schroet.*
3. Zellcolonien rundlich, aus sehr zahlreichen Zellen bestehend, in eine feste Gallerthülle eingeschlossen . . . . . *Ascococcus Billr.*
   Zellcolonien packet- oder kistenförmig, jede einzelne Zelle mit einer Schleimhülle . . . . . *Sarcina Goods.*

222. Micrococcus Cohn.

Die Bildung der Sporen erfolgt, soweit sie bekannt ist, endogen.

a) Zellen farblos.

M. Crepusculum Cohn. (Fig. 183.) Bildet dicke, weisse oder bräunliche, schleimige Ueberzüge; Zellen kugelig, fast 2 μ im Durchmesser. In faulenden Flüssigkeiten, meist mit *Bacterium Termo.*

M. viticulosus Flügge. Zellen eiförmig, ca. 2 μ lang, 1 μ dick, zu dicken, gallertigen Massen zusammengedrängt. In verunreinigtem Wasser.

b) Die Zellen scheiden einen Farbstoff aus, und bilden deshalb farbige Flecken auf dem Substrat.

M. luteus Cohn. Bildet hellgelbe, später citronengelbe Schleimmassen; Zellen elliptisch, bis 1 μ lang. In unreinem Wasser.

M. versicolor Flügge. Bildet punktförmige Flecken von anfangs weisslicher, später gelber Farbe; Zellen einzeln, kugelig, 0,6—0,7 μ dick. In unreinem Wasser häufig.

M. flavus Trev. Bildet gelbliche Flecken; Zellen grösser als bei vor., oft zu 2—3 an einander hängend. In unreinem Wasser.

M. aurantiacus Cohn. Bildet pomeranzenfarbige Schleimmassen; Zellen elliptisch, ca. 1 μ dick, oft zu 4 verbunden. In unreinem Wasser.

223. Streptococcus Billr.

Die Sporenbildung erfolgt, soweit sie bekannt ist, dadurch, dass eine vegetative Zelle sich vollständig in eine Spore umwandelt.

a) Zellen farblos.

S. ureae Trev. Zellen kugelig, 1—4 μ dick, einzeln oder zu Klümpchen oder Ketten vereinigt. Bringt im Harn Ammoniakgährung hervor, findet sich auch in verunreinigtem Wasser.

S. margaritaceus Schroet. Zellen kugelig, ziemlich gross, zu 10—20 in perlschnurförmigen Ketten verbunden. In Sumpfwasser, nicht selten.

S. coronatus Trev. Zellen kugelig, ungefähr 1 μ dick, zu kurzen Ketten verbunden. In unreinem Wasser.

b) Zellen einen Farbstoff ausscheidend.

S. cinnabareus Trev. Bildet braunrothe Flecken; Zellen kugelig, zu kurzen Ketten verbunden. In unreinem Wasser.

224. Lampropedia Schroet.

Entspricht im Bau der Familien ganz der Algengattung *Merismopedia,* von der sie sich nur durch den Mangel des blaugrünen Farbstoffes unterscheidet.

a) Zellen farblos.

L. hyalina Schroet. (Fig. 184.) Zellen kugelig, etwa 2 μ im Durchmesser, zu 4 oder mehrmals 4 in flachen Täfelchen vereinigt. In sumpfigem und faulendem Wasser.

b) Zellen mit rothem oder violettem Inhalte.

L. Reitenbachii De-Toni et Trev. Zellen kugelig, etwa 1,5 μ dick, meist zu 4—8, seltener zu 16 in Familien verbunden, mit rosenrothem Inhalt. Im Wasser an faulenden Pflanzentheilen.

L. violacea De-Toni et Trev. Zellen kugelig, 0,7—1,5 μ dick, zu 4—8 verbunden, mit violettem Inhalt. In stehendem Wasser, verbreitet.

225. Sarcina Goods. *Suringar* in Bot. Zeitg. 1866. S. 169.

S. paludosa Schroet. Zellen kugelig, farblos, bis 2 μ dick, zu 8 oder vielmals 8 in etwas unregelmässigen, packetförmig eingeschnürten, viereckigen Ballen. In Schmutzwässern von Zuckerfabriken.

S. lutea Flügge. Zellen kugelig, gelb, etwas über 1 μ dick, sonst wie vor. In verunreinigtem Wasser.

S. aurantiaca Flügge. Zellen gelb, viel kleiner als bei vor., zu 8 Familien von 1,7 μ Durchmesser bildend. In unreinem Wasser.

226. Ascococcus Billr. *Cohn* in Beitr. zur Biologie d. Pflanzen. I. 3. Heft. S. 151.

Hierher rechne ich auch die von Winogradsky aufgestellten Gattungen *Thiocystis* und *Thiothece*.

A. Billrothii Cohn. (Fig. 185.) Zellen sehr klein, farblos, in grosser Anzahl zu kugeligen oder unregelmässig gelappten Familien vereinigt, die 20—160 μ im Durchmesser haben und von einer festen, 10—15 μ dicken Gallerthülle umgeben sind. In der Luft und in unreinem Wasser.

A. sarcinoides Cohn. Zellen farblos, zu viereckigen Ballen vereinigt, die ihrerseits unregelmässige, traubige Massen bilden. In Schmutzwässern von Zuckerfabriken.

A. violaceus (Winogr.). Zellen hell rosenroth, kugelig, 2,7—5,2 μ dick, in nicht grosser Anzahl locker zu kleinen, von einer dicken Gallerthülle eingeschlossenen Familien verbunden. In Schwefelwässern zwischen *Beggiatoen.*

A. gelatinosa (Winogr.). Zellen röthlich oder schmutzig-violett, kugelig, 4,2 μ dick, zu wenigen in einer sehr dicken und festen Gallerthülle eingeschlossen. In Schwefelwässern zwischen anderen *Bacterien.*

ANHANG.

227. Selenosporium Cda. *Eyferth* in Bot. Zeitg. 1882. S. 691.

Eine zu der Abtheilung *Hyphomycetes* der älteren Pilzsysteme gehörige Gattung mit auf dem Mycel sich erhebenden Fruchtästen, an denen einzeln stehende, sichelförmige, meist mit mehreren Scheidewänden versehene Sporen abgeschnürt werden.

S. aquaeductuum Rabh. et Radlk. (Fig. 186.) Wächst an der Oberfläche des Wassers in Flüssen innerhalb abgestorbener Zellen von *Cladophora*, ferner aber hin und wieder in grossen Massen an den Wasserrädern der Mühlen, an Turbinen etc., an denen der Pilz faserig-gallertige Massen von gelblich-grauer bis bräunlicher Farbe bildet.

REGISTER.

Die Zahlen beziehen sich auf die Seiten des Textes.

Acanthococcus Lagerh. 17. 18.
Achlya N. v. E. 49. 50.
Achlyogeton Schenk 49. 50.
Achnantheae 27. 32.
Achnanthes Bory 32.
Actinastrum Lagerh. 16. 17.
Algae 1.
Allogonium Kg. 45. 46.
Amoebochytrium Zopf 51. 53.
Amphipleura Kg. 34.
Amphipleureae 27. 33.
Amphithrix Born. et Fl. 39.
Amphitropideae 27. 30.
Amphitropis Rabh. 30.
Amphora Ehrb. 31.
Anabaena Bory 41. 43.
Ancylistes Pfitzer 49. 50.
Aphanizomenon Morr. 41. 43.
Aphanocapsa Näg. 46. 47.
Aphanomyces DBy. 49. 50.
Aphanothece Näg. 46. 48.
Apiocystis Näg. 16. 17.
Arthrodesmus Ehrb. 21. 26.
Ascococcus Billr. 56. 58.
Asterionella Hass. 35. 36.
Aulosira Kirch. 41. 42.

Bacillariaceae 4. 27.
Bacillus Cohn 55.
Bacteriaceae 53.
Bacterium Ehrb. 55.
Bangia Lyngb. 5.
Batrachospermum Roth 5.
Beggiatoa Trev. 54.
Bolbochaete Ag. 9.
Botrydium Wallr. 13.
Botryococcus Kg. 16. 17.

Calocylindrus Näg. 21. 23.
Calothrix Ag. 39.
Campylodiscus Ehrb. 34.
Capsosira Kg. 40.
Ceratoneïs Grun. 36. 37.
Chaetonema Now. 10. 12.
Chaetopeltis Berth. 10.
Chaetophora Schrk. 10. 11.
Chamaesiphon ABr. n. Grun. 43.
Chamaesiphoneae 38. 43.
Chantransia Fr. 5.
Chara Vaill. 6.
Characeae 4. 6.
Characium ABr. 14. 15.
Chlorochytrium Cohn 14. 16.
Chlorotylium Kg. 10. 11.
Chroococcaceae 38. 45.
Chroococcus Näg. 46. 47.
Chytridiaceae 49. 51.
Chytridium ABr. 51.
Cladochytrium Now. 51. 53.
Cladophora Kg. 10. 12.
Cladothrix Cohn 54.
Clastidium Kirch. 43.
Clathrocystis Henfr. 46.
Closterium Nitzsch 21. 22.
Clostridium Prazm. 55. 56.
Coccobacteria 54. 56.
Cocconeïdeae 27. 32.
Cocconeïs Ehrb. 32.
Coelastrum Näg. 14. 15.
Coelosphaerium Näg. 46.
Coleochaetaceae 8.
Coleochaete Bréb. 8.
Conferva Lagerh. 10. 12.
Confervaceae 7. 10.
Confervoideae 4. 7.
Conjugatae 4. 19.
Cosmarium Cda. 21. 25.
Cosmocladium Bréb. 21. 26.
Craterospermum ABr. 20.
Crenothrix Cohn 54.
Crucigenia Morr. 16. 18.
Cyclotella Kg. 38.
Cylindrocapsa Reinsch 9.
Cylindrospermum Kg. 41. 42.
Cylindrotheca Rabh. 33.
Cylindrotheceae 28. 33.
Cymatopleura Sm. 34.
Cymbella Ag. 31.
Cymbelleae 27. 31.

Dactylococcopsis Hansg. 46. 47.
Dactylococcus Näg. 16. 18.
Dactylothece Lagerh. 16. 18.
De Barya Wittr. 19. 20.
Denticula Grun. 33.
Desmidiaceae 19. 21.
Desmidium Ag. 21. 22.
Desmobacteria 54.
Desmonema Berk. et Thw. 40. 41.
Diatoma Heib. 35.
Diatomaceae 27.
Diatomeae 28. 34.
Diatomella Grév. 36.
Dichothrix Zan. 39.
Dicranochaete Hieron. 14. 15.
Dictyosphaerium Näg. 16. 17.
Dimorphococcus ABr. 16. 17.
Diplophysa Schroet. 51. 52.
Docidium Bréb. 21. 24.
Draparnaldia Ag. 10. 11.

Ectrogella Zopf 51. 52.
Encyonema Grun. 31.
Endoclonium Szym. 10. 12.
Endosphaera Klebs 14. 16.
Enteromorpha Lk. 10.
Epithemia Kg. 36.
Epithemieae 28. 36.
Eremosphaera DBy. 17. 18.
Enastrum Ehrb. 21. 25.
Enbacteria 54.
Ennotia Ehrb. 36. 37.

Florideae 4.
Fragilaria Lyngb. 35. 36.
Fragilarieae 28. 35.
Fungi 48.

Genicularia DBy. 21. 22.
Glaucocystis Itz. 46. 47.
Glaucothrix Kirch. 54.
Gloeocapsa Näg. 46. 47.
Gloeochaete Lagerh. 45. 46.
Gloeocystis Näg. 16. 18.
Gloeothece Näg. 46. 47.
Gloeotrichia Ag. 39.
Gomphonema Ag. 32.
Gomphonemeae 27. 32.
Gomphosphaeria Kg. 46. 47.
Gonatozygon DBy. 21. 22.
Gymnozyga Ehrb. 21. 22.

Hantzschia Grun. 33.
Hapalosiphon Näg. 40.
Herposteiron Näg. 10. 11.
Hildenbrandtia Nardo 5.
Hormotila Bzi. 16. 17.
Hyalotheca Ehrb. 21.
Hydrocoryne Schwabe 40. 41.
Hydrocytium ABr. 15.

Hydrodictyon Roth 4. 14.
Hydrurus Ag. 6.

Inactis Thur. 44. 45.
Isocystis Bzi. 43. 44.

Lagenidium Schenk 49. 50.
Lampropedia Schroet. 56. 57.
Lemanea Bory 5.
Leptomitus Ag. 49.
Leptothrix Kg. 54.
Lithoderma Aresch. 6.
Lyngbya Ag. 44.

Mastogloia Thw. 28.
Melosira Ag. 37.
Melosireae 27. 37.
Meridion Ag. 35.
Meridioneae 28. 35.
Merismopedia Meyen 46.
Mesocarpus Hass. 20.
Mesotaenium Näg. 21. 23.
Micrasterias Ag. 21. 25.
Microchaete Thur. 40.
Micrococcus Cohn 56. 57.
Microcoleus Thur. 44. 45.
Microcystis Kirch. 46. 47.
Microspora Lagerh. 10. 12.
Microthamnion Näg. 10. 11.
Mischococcus Näg. 16. 17.
Monoblepharis Cornu 49.
Monostroma Wittr. 10. 11.
Mougeotia Wittr. 19. 20.
Myconostoc Cohn 55.
Myzocytium Schenk 49. 50.

Navicula Bory 28. 29.
Naviculeae 27. 28.
Nephrocytium Näg. 16. 18.
Nitella Ag. 7.
Nitzschia Hass. 33.
Nitzschieae 28. 33.
Nodularia Mert. 41. 43.
Nostoc Vauch. 41. 42.
Nostocaceae 38.
Nostoceae 38. 41.
Nostochopsis Wood 40.

Obelidium Now. 51. 53.
Odontidium Kirch. 35.
Oedogoniaceae 8.
Oedogonium Lk. 8.
Olpidiopsis Cornu 51. 52.
Olpidium ABr. 51. 52.
Oncobyrsa Ag. 45. 46.
Oocardium Näg. 16. 17.
Oocystis Näg. 16. 18.
Oomycetes 49.
Ophiocytium Näg. 14. 15.
Oscillaria Bosc. 44.
Oscillarieae 38. 43.

Palmella Lyngb. 16. 17.
Palmellaceae 14. 16.
Palmodactylon Näg. 16. 17.
Palmodictyon Kg. 16. 17.
Pediastrum Meyen 14.
Penium Bréb. 21. 23.
Phaeophyceae 4. 5.
Phaeothamnion Lagerh. 6.
Phlyctidium ABr. 51. 52.
Phormidium Kg. 44.
Phycomycetes 49.
Phyllobium Klebs 16.
Pinnularia Ehrb. 28.
Plectonema Thur. 43. 44.
Pleurocapsa Lagerh. 43.
Pleurocladia ABr. 6.
Pleurococcus Men. 17. 19.
Pleurosigma Sm. 28. 30.
Pleurotaenium Näg. 21. 24.
Polyedrium Näg. 16. 18.
Polyphagus Now. 51. 52.
Prasiola Ag. 10.
Protococcaceae 14.
Protococcoideae 4. 14.
Protococcus Ag. 14. 15.
Pythium Pringsh. 49. 50.

Reessia Fisch 51. 52.
Rhaphidium Kg. 16. 18.
Rhizidiomyces Zopf 51. 53.
Rhizidium ABr. 51. 53.
Rhizoclonium Kg. 10. 13.
Rhizophidium Schenk 51. 53.
Rhoicosphenia Grun. 32.
Rivularia Ag. 39.
Rivularieae 38. 39.
Rozella Cornu 51. 52.

Saprolegnia N. v. E. 49. 50.
Saprolegniaceae 49.
Sarcina Goods. 56. 57.
Scenodesmus Meyen 16. 18.
Schizochlamys ABr. 16. 17.
Schizomycetes 49. 53.
Schizonema Ag. 28.
Schizophyceae 4. 38.
Sciadium ABr. 14.
Scoliopleura Grun. 28. 30.
Scotinosphaera Klebs 14. 16.
Scytonema Ag. 40. 41.
Scytonemeae 38. 40.
Selenastrum Reinsch 18.
Selenosporium Cda. 58.
Siphophyceae 4. 13.
Sirogonium Kg. 19. 20.
Sorastrum Kg. 14. 15.
Sphaeroplea Ag. 4. 7. 9.
Sphaeropleaceae 7. 9.
Sphaerotilus Kg. 54.
Sphaerozosma Cda. 21. 22.
Spirillum Ehrb. 55. 56.
Spirochaete Ehrb. 56.
Spirogyra Lk. 19.
Spirotaenia Bréb. 21. 23.
Spirulina Lk. 43. 45.
Spondylosium Bréb. 21. 22.
Staurastrum Meyen 21. 24.
Stauroneïs Ehrb. 28. 30.
Stauroptera Ehrb. 28. 29.
Staurospermum Kg. 21.
Stichococcus Näg. 16. 18.
Stigeoclonium Kg. 10. 11.
Stigonema Ag. 40.
Stigonemeae 38. 40.
Streptococcus Billr. 56. 57.
Surirella Turp. 34.
Surirelleae 27. 34.
Symploca Kg. 44. 45.
Synechococcus Näg. 46. 47.
Synedra Ehrb. 35.

Tabellaria Ehrb. 36.
Tabellarieae 28. 36.
Tetmemorus Ralfs 21. 23.
Tetracyclus Ralfs 36.
Tetrapedia Reinsch 46.
Tetraspora Ag. 16. 17.
Thiocystis Winogr. 58.
Thiodictyon Winogr. 55.
Thiothece Winogr. 58.
Thorea Bory 6.
Tolypothrix Thur. 40. 41.
Trentepohlia Mart. 7. 10. 11.
Tryblionella Sm. 33.

Ulothrix Kg. 10. 12.
Uronema Lagerh. 10. 12.

Vaucheria DC. 13.
Vibrio Cohn 55. 56.
Volvocaceae 14.

Winogradskya Trev. 55.
Woronina Cornu 51. 52.

Xanthidium Ehrb. 21. 26.

Zygnema Kg. 19. 20.
Zygnemaceae 19.
Zygogonium Kg. 19. 20.

Die Original-Abbildungen auf den folgenden Tafeln sind vom Verfasser mit Hilfe eines Zeichenapparates nach der Natur gezeichnet.

Pierer'sche Hofbuchdruckerei. Stephan Geibel & Co. in Altenburg.

TAFEL I.

Fig. 1—19.

(Erklärung der Figuren umseitig.)

Fig. 1. Vergr. 560. *Hildenbrandtia rivularis Ag.* Bruchstück des Thallus. Orig.
» 2. » 260. *Bangia atropurpurea Ag.* Orig.
» 3. » 260. *Chantransia chalybea Fr.* Orig.
» 4. » 260. *Batrachospermum moniliforme Roth.* In den Zweigen auf beiden Seiten je ein junger Fruchtkörper, an dem links noch das Trichogyn mit daran haftenden Spermatien erkennbar. Orig.
» 5. Natürl. Gr. *Lemanea torulosa Ag.* Orig.
» 6. » » *Thorea ramosissima Bory.* Orig.
» 7. » » *Hydrurus foetidus Kirch.* Orig.
» 8. Vergr. 260. *Pleurocladia lacustris ABr.* Zweig mit einem Zoosporangium. Orig.
» 9. » 570. *Lithoderma fontanum Flah.* Durchschnitt durch den Thallus, mit 4 Sporangien. Nach Flahault.
» 10. *Chara fragilis Desv.* A. Natürl. Gr.; Habitusbild. — B. Vergr. 10. Zweig mit Antheridium (unten) und Sporenknöspchen. Nach Falkenberg.
» 11. Vergr. 170. *Coleochaete scutata Bréb.* steril. Orig.
» 12. » 260. *Oedogonium Vaucheri ABr.* mit einem bereits befruchteten Oogon und einem 2zelligen Antheridium. Orig.
» 13. » 260. *Bolbochaete setigera Ag.* mit einer reifen Oospore und einem darauf sitzenden, entleerten Zwergmännchen. Orig.
» 14. » 260. *Sphaeroplea annulina Ag.* An einander grenzende Stücke einer vegetativen und einer Oosporen enthaltenden Zelle. Orig.
» 15. » 480. *Cylindrocapsa involuta Reinsch,* mit Oogonien und Antheridien. Nach Cienkowski.
» 16. » 600. *Monostroma bullosum Thur.* Nach Reinke.
» 17. » 560. *Microthamnion Kützingianum Näg.* Orig.
» 18. » 170. *Draparnaldia plumosa Ag.* Stück eines Hauptastes mit einem Astbüschel. Orig.
» 19. » 170. *Stigeoclonium tenue Kg.* Astende mit Verzweigungen. Orig.

Taf. I. Fig. 1-19.

Kirchner, mikr. Pflanzenwelt d. Süßwassers.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a. M.

Verlag v. Gebrüder Haering in Braunschweig.

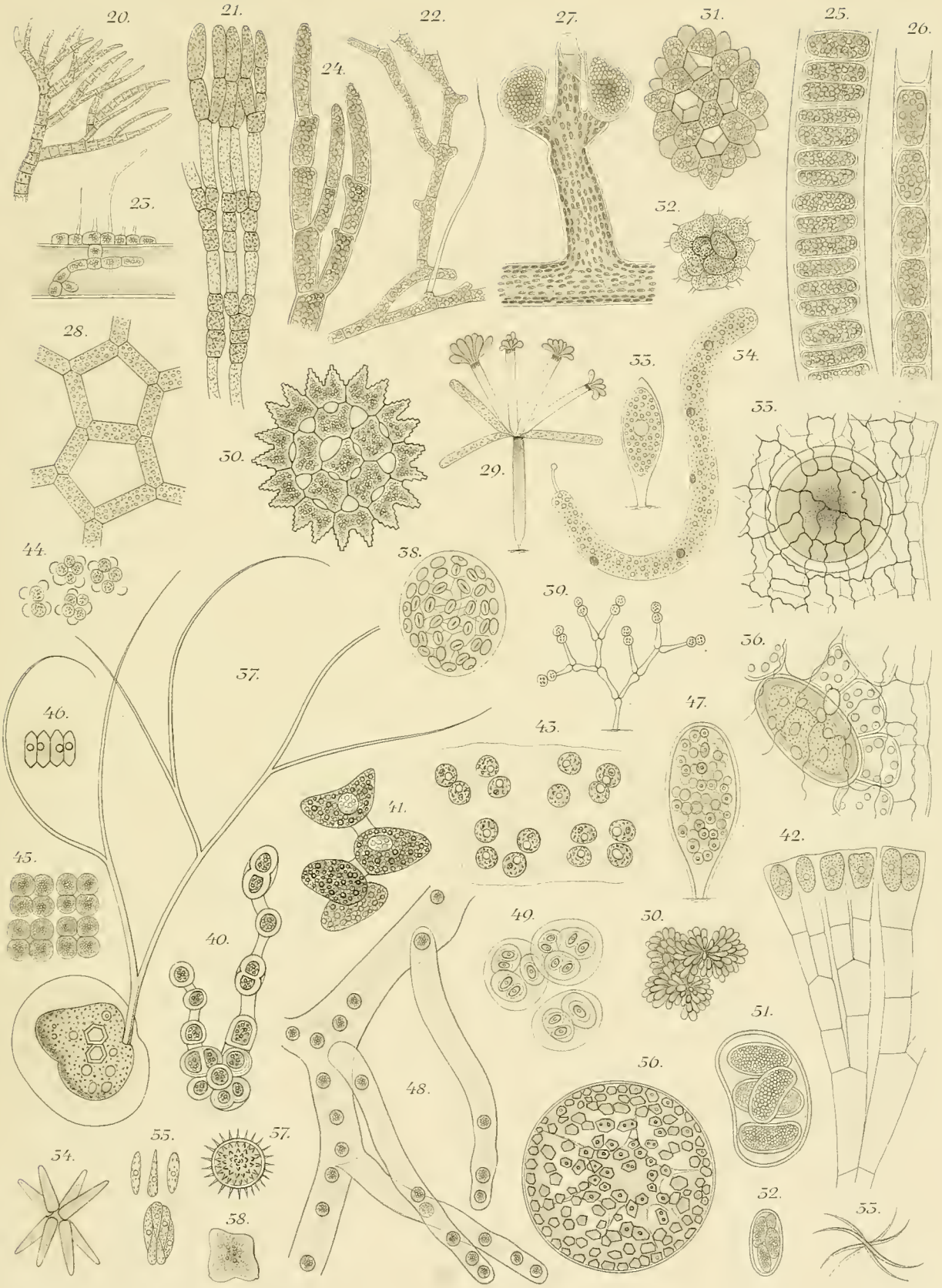
TAFEL II.

Fig. 20—58.

(Erklärung der Figuren umseitig.)

Fig. 20. Vergr. 260. *Chaetophora pisiformis Ag.* Endverzweigung. Orig.
» 21. » 300. *Chlorotylium cataractarum Kg.* Nach Rabenhorst.
» 22. » 260. *Chaetonema irregulare Now.* Orig.
» 23. » 260. *Herposteiron confervicolum Näg.* Orig.
» 24. » 25. *Cladophora glomerata Kg.* Endverzweigung. Orig.
» 25. » 260. *Ulothrix zonata Kg.* Orig.
» 26. » 260. *Microspora amoena Rbh.* Orig.
» 27. » 150. *Vaucheria geminata Walz.* Fruchtzweigchen mit 2 reifen Oosporen und einem entleerten Antheridium. Nach Walz.
» 28. » 30. *Hydrodictyon reticulatum Lagerh.* Zellen eines jungen Netzes. Nach Cohn.
» 29. » 300. *Sciadium Arbuscula ABr.* Nach A. Braun.
» 30. » 300. *Pediastrum pertusum Kg.* Nach A. Braun.
» 31. » 300. *Coelastrum Naegelii Rbh.* Nach Nägeli.
» 32. » 300. *Sorastrum spinulosum Näg.* Nach Nägeli.
» 33. » 600. *Characium Sieboldii ABr.* Nach A. Braun.
» 34. » 300. *Ophiocytium maius Näg.* Nach Nägeli.
» 35. » 200. *Scotinosphaera paradoxa Klebs.* Winterzustand, im Gewebe von Lemna trisulca. Nach Klebs.
» 36. » 400. *Chlorochytrium Lemnae Cohn.* Junges Exemplar im Gewebe von Lemna trisulca. Nach Klebs.
» 37. » 800. *Dicranochaete reniformis Hieron.* Nach Hieronymus.
» 38. » 300. *Dictyosphaerium Ehrenbergianum Näg.* Nach Nägeli.
» 39. » 300. *Mischococcus confervicola Näg.* Nach Nägeli.
» 40. » 650. *Hormotila mucigena Bzi.* Nach Borzi.
» 41. » 900. *Dimorphococcus lunatus ABr.* Nach Rabenhorst.
» 42. » 300. *Oocardium stratum Näg.* Nach Nägeli.
» 43. » 560. *Tetraspora gelatinosa Desv.* Orig.
» 44. » 260. *Schizochlamys gelatinosa ABr.* Orig.
» 45. » 600. *Crucigenia quadrata Morren.* Orig.
» 46. » 560. *Scenodesmus obtusus Meyen.* Orig.
» 47. » 200. *Apiocystis Brauniana Näg.* Nach Nägeli.
» 48. » 260. *Palmodactylon subramosum Näg.* Orig.
» 49. » 300. *Gloeocystis Gigas Lagerh.* Nach Kützing.
» 50. » 260. *Botryococcus Braunii Kg.* Orig.
» 51. » 300. *Nephrocytium Agardhianum Näg.* Orig.
» 52. » 260. *Oocystis Naegelii ABr.* Orig.
» 53. » 300. *Raphidium polymorphum Fres.* Nach Nägeli.
» 54. » 400. *Actinastrum Hantzschii Lagerh.* Nach Lagerheim.
» 55. » 600. *Dactylococcus infusionum Näg.* Nach Nägeli.
» 56. » 300. *Eremosphaera viridis DBy.* Nach De Bary.
» 57. » 320. *Acanthococcus hirtus Lagerh.* Nach Reinsch.
» 58. » 600. *Polyedrium trigonum Näg.* Orig.

Taf. II. Fig. 20-58.



Kirchner, mikr. Pflanzenwelt d. Süßwassers.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M

Verlag v. Gebrüder Haering in Braunschweig

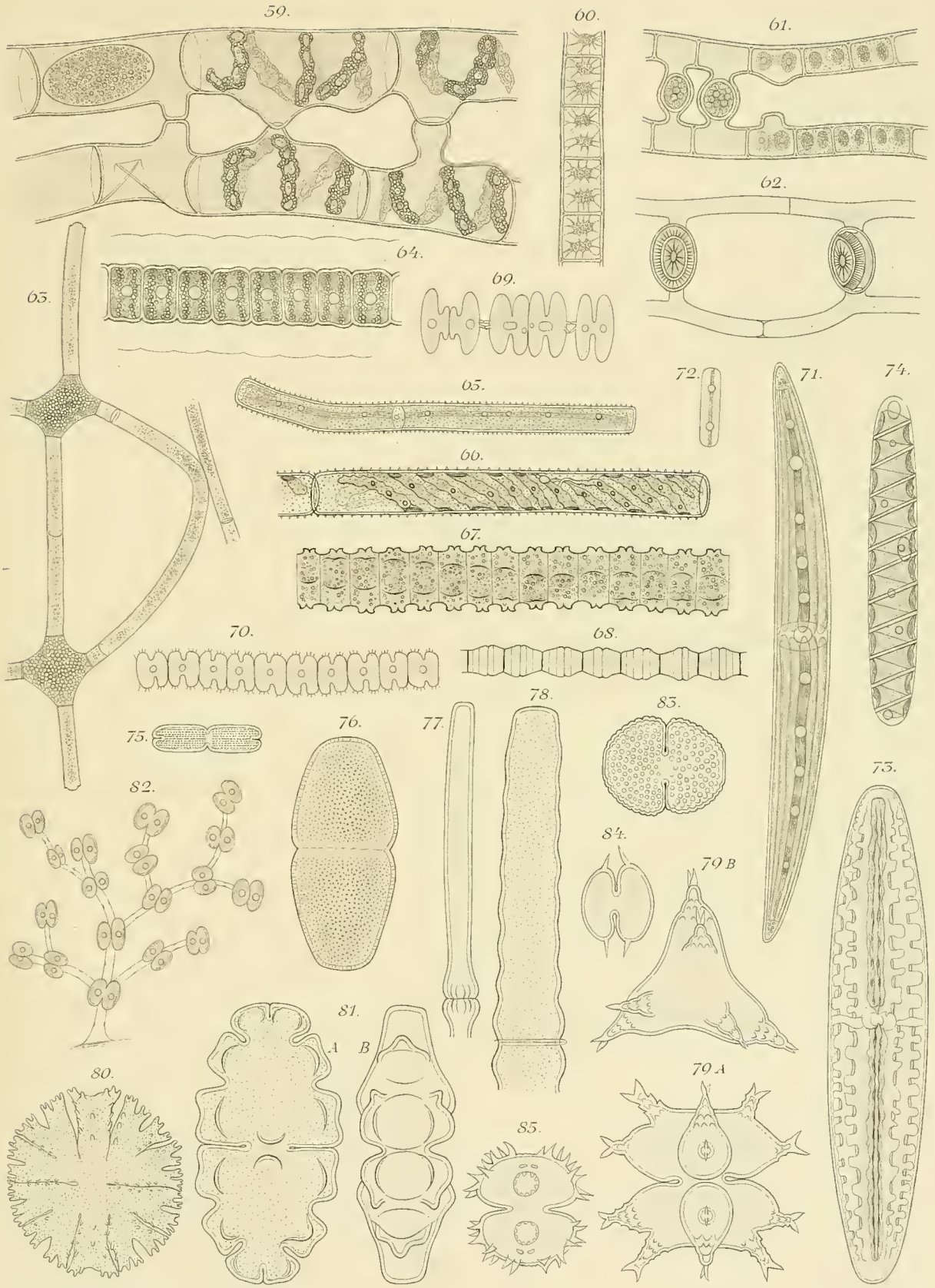
TAFEL III.

Fig. 59—85.

(Erklärung der Figuren umseitig.)

Fig. 59. Vergr. 300. *Spirogyra quinina Kg.* in Conjugation, links oben eine unreife Zygospore. Orig.
» 60. » 300. *Zygnema stellinum Ag.* Vegetative Zellen. Nach Kützing.
» 61. » 300. *Zygogonium pectinatum Kg.* Linke Seite in Conjugation, mit 2 Zygosporen. Nach Kützing.
» 62. » 190. *De Barya glyptosperma Wittr.* Conjugation, 2 Zygosporen. Nach De Bary.
» 63. » 300. *Mougeotia viridis Wittr.* in Conjugation. Orig.
» 64. » 300. *Hyalotheca dissiliens Bréb.* Orig.
» 65. » 390. *Gonatozygon asperum Rbh.* Nach De Bary.
» 66. » 390. *Genicularia spirotaenia DBy.* Nach De Bary.
» 67. » 260. *Desmidium Swartzii Ag.* Orig.
» 68. » 300. *Gymnozyga Brebissonii Nordst.* Orig.
» 69. » 390. *Sphaerozosma vertebratum Ralfs.* Nach De Bary.
» 70. » 600. *Spondylosium depressum Bréb.* Orig.
» 71. » 260. *Closterium acerosum Ehrb.* Orig.
» 72. » 300. *Mesotaenium Endlicherianum Näg.*, Chromatophor von der schmalen Seite gesehen. Nach Nägeli.
» 73. » 260. *Penium lamellosum Bréb.* Orig.
» 74. » 300. *Spirotaenia condensata Bréb.* Orig.
» 75. » 260. *Tetmemorus Brebissonii Ralfs.* Leere Zellhaut. Orig.
» 76. » 300. *Calocylindrus turgidus Kirch.* Leere Zellhaut. Orig.
» 77. » 400. *Docidium Baculum Bréb.* Hälfte einer leeren Zellhaut. Nach Ralfs.
» 78. » 300. *Pleurotaenium nodulosum DBy.* Hälfte einer leeren Zellhaut. Orig.
» 79. » 600. *Staurastrum furcigerum Bréb.* A. Vorderansicht, B. Scheitelansicht der leeren Zellhaut. Orig.
» 80. » 260. *Micrasterias papillifera Bréb.* Leere Zellhaut. Orig.
» 81. » 260. *Euastrum oblongum Ralfs.* A. Vorderansicht, B. Seitenansicht der leeren Zellhaut. Orig.
» 82. » 250. *Cosmocladium pulchellum Bréb.* Durch Gallertfäden verbundene Zellfamilie. Nach Brébisson.
» 83. » 260. *Cosmarium Botrytis Men.* Vorderansicht der leeren Zellhaut. Orig.
» 84. » 260. *Arthrodesmus convergens Ehrb.* Vorderansicht der leeren Zellhaut. Orig.
» 85. » 300. *Xanthidium aculeatum Ehrb.* Vorderansicht der leeren Zellhaut. Orig.

Taf. III. Fig. 59-85.



Kirchner, mikr. Pflanzenwelt d. Süfswassers.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

Verlag v. Gebruder Haering in Braunschweig.

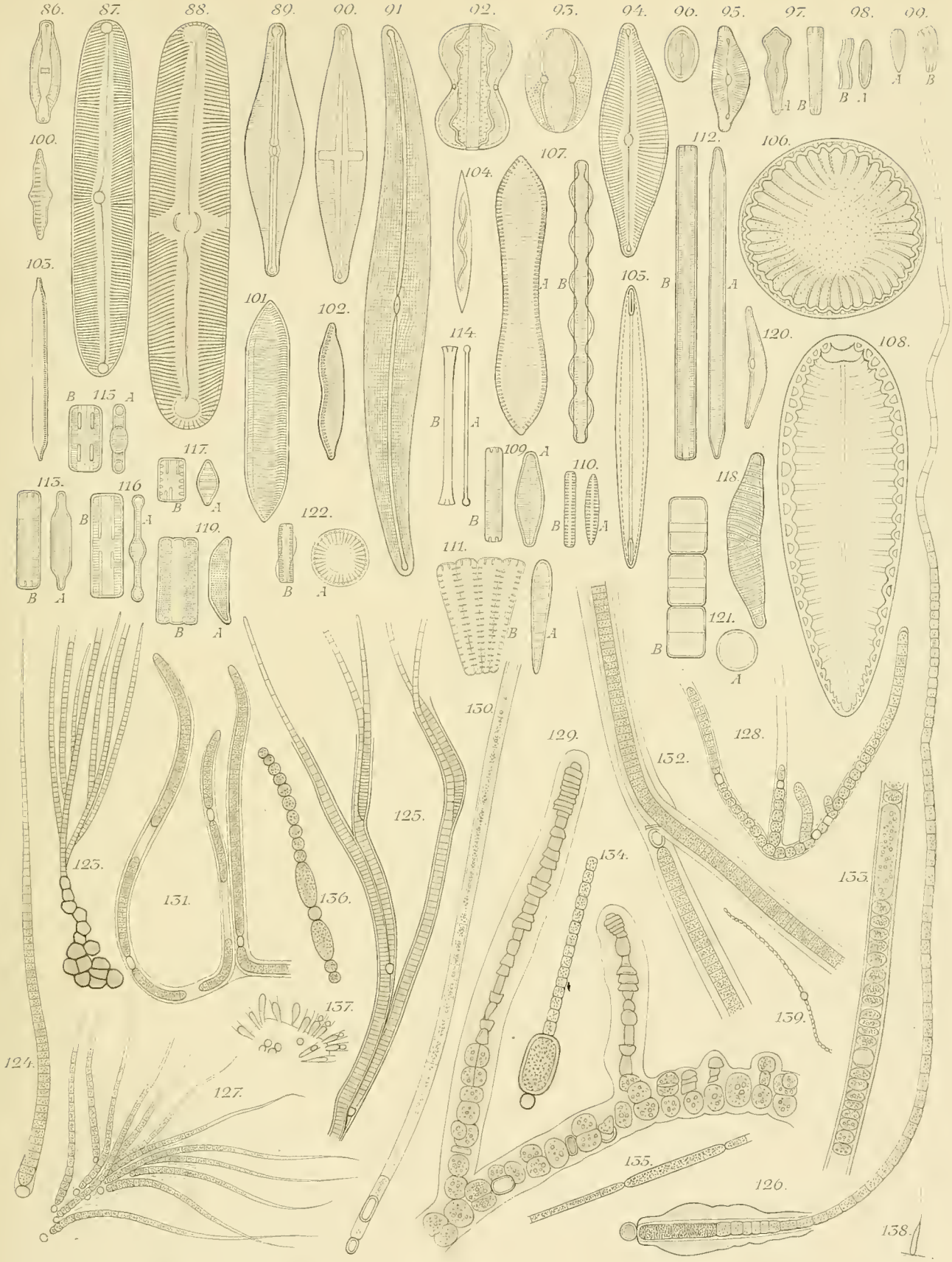
TAFEL IV.

Fig. 86—139.

(Erklärung der Figuren umseitig.)

Fig. 86. Vergr. 400. *Mastogloia Smithii Thw.* Schalenansicht. Nach Grunow.
» 87. » 390. *Pinnularia viridis Sm.* Schalenansicht einer grossen Form, die sich der P. nobilis Sm. nähert. Orig.
» 88. » 390. *Stauroptera cardinalis Ehrb.* Schalenansicht. Orig.
» 89. » 390. *Navicula cuspidata Kg.* Schalenansicht. Orig.
» 90. » 390. *Stauroneis Phoenicenteron Grun.* Schalenansicht. Orig.
» 91. » 390. *Pleurosigma attenuatum Sm.* Schalenansicht. Orig.
» 92. » 400. *Amphitropis paludosa Rabh.* Gürtelseite. Nach Smith.
» 93. » 400. *Amphora ovalis Kg.* Gürtelseite. Nach Smith.
» 94. » 390. *Cymbella Ehrenbergii Kg.* Schalenseite. Orig.
» 95. » 350. *Encyonema prostratum Ralfs.* Schalenseite. Nach Schmidt.
» 96. » 390. *Cocconeis communis Heib.* Schalenseite. Orig.
» 97. » 390. *Gomphonema acuminatum Ehrb.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Orig.
» 98. » 390. *Achnanthes minutissima Kg.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Orig.
» 99. » 390. *Rhoicosphenia curvata Grun.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Orig.
» 100. » 400. *Denticula sinuata Grun.* Schalenseite. Nach Grunow.
» 101. » 400. *Tryblionella Hantzschiana Grun.* Schalenseite. Nach Grunow.
» 102. » 390. *Hantzschia amphioxys Grun.* Schalenseite. Orig.
» 103. » 390. *Nitzschia linearis Sm.* Schalenseite. Orig.
» 104. » 300. *Cylindrotheca Gerstenbergeri Rabh.* Nach Rabenhorst.
» 105. » 400. *Amphipleura pellucida Kg.* Nach Smith.
» 106. » 390. *Campylodiscus noricus Ehrb.* Schalenseite. Orig.
» 107. » 390. *Cymatopleura Solea Brèb.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Orig.
» 108. » 390. *Surirella splendida Kg.* Schalenseite. Orig.
» 109. » 390. *Diatoma vulgare Bory.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Orig.
» 110. » 400. *Odontidium mutabile Sm.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach Smith.
» 111. » 390. *Meridion circulare Ag.* A. Schalenseite, B. vier an einander hängende Zellen in der Gürtelansicht. Orig.
» 112. » 390. *Synedra Ulna Ehrb.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Orig.
» 113. » 400. *Fragilaria virescens Ralfs.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach Smith.
» 114. » 460. *Asterionella gracillima Heib.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach Heiberg.
» 115. » 400. *Diatomella Balfouriana Grev.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach Smith.
» 116. » 400. *Tabellaria fenestrata Kg.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach Smith.
» 117. » 400. *Tetracyclus Braunii Grun.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach Grunow.
» 118. » 390. *Epithemia turgida Kg.* Schalenseite. Orig.
» 119. » 400. *Eunotia pectinalis Dillw.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach Smith.
» 120. » 390. *Ceratoneis Arcus Kg.* Schalenseite. Orig.
» 121. » 390. *Melosira varians Ag.* A. Schalenseite, B. drei mit einander zusammenhängende Zellen in der Gürtelansicht. Orig.
» 122. » 400. *Cyclotella Kützingiana Thw.* A. Schalenseite, B. Gürtelseite. Nach Smith.
» 123. » 560. *Amphithrix ianthina Born. et Fl.* Orig.
» 124. » 260. *Calothrix fusca Born. et Fl.* Orig.
» 125. » 260. *Dichothrix Orsiniana Born. et Fl.* Orig.
» 126. » 260. *Gloeotrichia natans Rbh.* Orig.
» 127. » 300. *Rivularia minutula Born. et Fl.* Nach Kützing.
» 128. » 260. *Hapalosiphon pumilus Kirch.* Orig.
» 129. » 260. *Stigonema ocellatum Thur.* Orig.
» 130. » 260. *Microchaete tenera Thur.* Orig.
» 131. » 300. *Scytonema figuratum Ag.* Nach Kützing.
» 132. » 260. *Tolypothrix penicillata Thur.* Orig.
» 133. » 600. *Aulosira laxa Kirch.* Orig.
» 134. » 560. *Cylindrospermum stagnale Born. et Fl.* Orig.
» 135. » 260. *Aphanizomenon Flos aquae Allm.* Orig.
» 136. » 260. *Anabaena oscillarioides Bory.* Orig.
» 137. » 260. *Chamaesiphon confervicola ABr.* Orig.
» 138. » 260. *Clastidium setigerum Kirch.* Orig.
» 139. » 1200. *Isocystis infusionum Bzi.* Orig.

Taf. IV. Fig. 86-139.



Kirchner: mikr. Pflanzenwelt d. Süßwassers.

Verlag v. J. Bruder Hering in Braunschweig

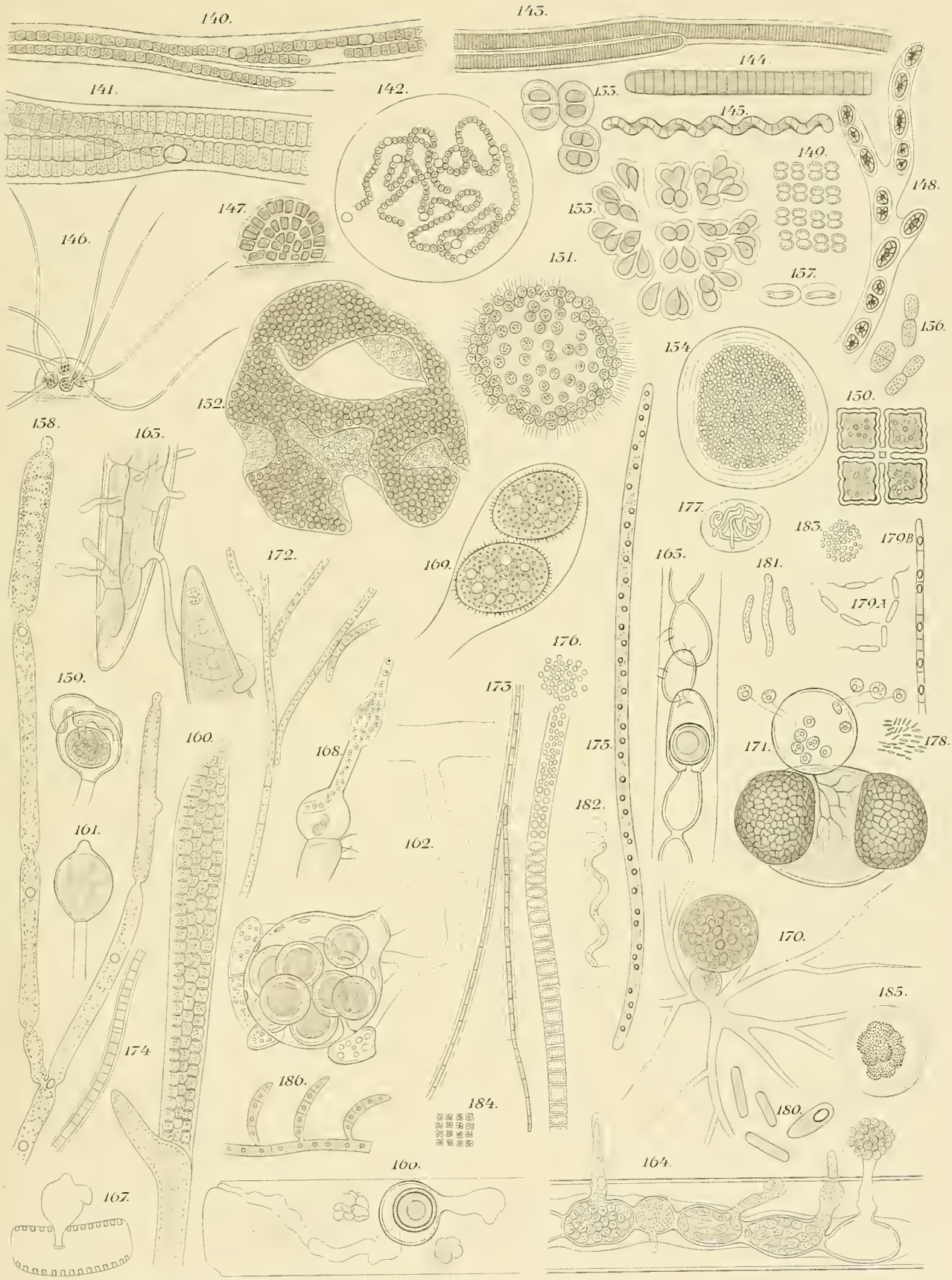
TAFEL V.

Fig. 140—186.

(Erklärung der Figuren umseitig.)

Fig. 140. Vergr. 560. *Hydrocoryne spongiosa Schwabe.* Orig.
» 141. » 270. *Desmonema Wrangelii Born. et Fl.* Nach Borzi.
» 142. » 260. *Nostoc sphaericum Vauch.* Orig.
» 143. » 260. *Plectonema mirabile Thur.* Orig.
» 144. » 300. *Oscillaria Froelichii Kg.* Orig.
» 145. » 300. *Spirulina Jenneri Kg.* Orig.
» 146 » 260. *Gloeochaete bicornis Kirch.* Orig.
» 147. » 560. *Oncobyrsa rivularis Men.* Durchschnitt durch einen jungen Thallus. Orig.
» 148. » 300. *Allogonium Wolleanum Hansg.* Nach Hansgirg.
» 149. » 600. *Merismopedia elegans ABr.* Orig.
» 150. » 1200. *Tetrapedia gothica Reinsch.* Nach Reinsch.
» 151. » 600. *Coelosphaerium Kützingianum Näg.* Orig.
» 152. » 260. *Clathrocystis aeruginosa Henfr.* Orig.
» 153. » 600. *Gomphosphaeria aponina Kg.* Eine etwas auseinander gedrückte Familie. Orig.
» 154. » 260. *Microcystis marginata Kg.* Orig.
» 155. » 260. *Chroococcus turgidus Näg.* Orig.
» 156. » 300. *Synechococcus aeruginosus Näg.* Nach Nägeli.
» 157. » 600. *Gloeothece linearis Näg.* Orig.
» 158. » 300. *Leptomitus lacteus Ag.* Nach Pringsheim.
» 159. » 390. *Aphanomyces laevis DBy.* Oogon mit reifer Oospore, und entleertes Antheridium. Nach De Bary.
» 160. » 200. *Achlya prolifera N. v. E.* Zoosporangium mit fertig gebildeten Zoosporen, darunter ein kurzer Zweig. Nach De Bary.
» 161. » 390. *Pythium proliferum DBy.* Zoosporangium vor der Entleerung. Nach De Bary.
» 162. » 350. *Saprolegnia monoica Pringsh.* Oogon mit reifen Oosporen und zwei Antheridien. Nach Pringsheim.
» 163. » 400(?). *Ancylistes Closterii Pfitzer* in Closterium acerosum Ehrb. Nach Pfitzer.
» 164. » 400(?). *Achlyogeton entophytum Schenk* in einer getödteten Cladophora-Zelle; Zoosporen-Bildung. Nach Schenk.
» 165. » 540. *Myzocytium proliferum Schenk* in einer getödteten Mougeotia-Zelle; unten entleerte Antheridien, darüber ein Oogon mit Oospore, noch höher einige entleerte Zoosporangien. Nach Zopf.
» 166. » 720. *Lagenidium Rabenhorstii Zopf.* Oogon mit Oospore, durch das links davon befindliche Antheridium befruchtet. Nach Zopf.
» 167. » 620. *Chytridium Epithemiae Now.* Entleertes Zoosporangium mit 2 Deckeln, auf der Schale von Epithemia turgida Kg. festsitzend. Nach Nowakowski.
» 168. » 400. *Olpidium Coleochaetes Kirch.* Zoosporangium mit Zoosporen, im Oogon von Coleochaete. Nach Nowakowski.
» 169. » 350. *Olpidiopsis Saprolegniae Cornu.* Zwei Dauersporen in einer aufgetriebenen Saprolegnia-Zelle. Nach Fischer.
» 170. » 600. *Rhizidium intestinum Schenk,* vor der Zoosporenbildung; das Mycel ist nicht vollständig ausgezeichnet. Orig.
» 171. » 350. *Rhizophidium Pollinis Zopf.* Pollenkorn der Kiefer mit einem Zoosporangium des Pilzes besetzt, aus welchem die Zoosporen ausschlüpfen. Nach Zopf.
» 172. » 600. *Cladothrix dichotoma Cohn.* Nach Cohn.
» 173. » 900. *Glaucothrix putealis Kirch.* Orig.
» 174. » 600. *Sphaerotilus natans Kg.* Orig.
» 175. » 900. *Beggiatoa alba Trev.* Nach Zopf.
» 176. » 600. *Crenothrix polyspora Cohn.* Nach Zopf.
» 177. » 600. *Myconostoc gregarium Cohn.* Nach Cohn.
» 178. » 600. *Bacterium Termo Duj.* Orig.
» 179. » 600. *Bacillus subtilis Cohn.* A. Schwärmende Stäbchen mit Cilien, B. Faden-Zustand mit Sporen. Nach Zopf.
» 180. » 1500. *Clostridium butyricum Prazm.* In der angeschwollenen Zelle eine Spore. Nach Prazmowski.
» 181. » 650. *Vibrio Rugula Müller.* Nach Cohn.
» 182. » 650. *Spirillum volutans Ehrb.* Nach Cohn.
» 183. » 600. *Micrococcus Crepusculum Cohn.* Orig.
» 184. » 600. *Lampropedia hyalina Schroet.* Orig.
» 185. » 200(?). *Ascococcus Billrothii Cohn.* Familie in einer dicken Gallerthülle. Nach Cohn.
» 186. » 300. *Selenosporium aquaeductuum Rbh. et Radlk.* Nach Eyferth.

Taf. V. Fig. 140–186.



Kirchner, mikr. Pflanzenwelt d. Süßwassers.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a. M.

Verlag v. Gebrüder Haering in Braunschweig.

Die lithogr. Anstalt von

Werner & Winter in Frankfurt a. M.

Fichardstrasse 5 und 7

beschäftigt sich als Spezialität mit der Herstellung naturwissenschaftlicher Abbildungen und empfiehlt sich für alle in ihr Fach einschlagenden Arbeiten. Beste Referenzen.

R. JUNG, Mechaniker, **Heidelberg**

empfiehlt als Specialität:

Mikrotome nach Thoma,

Gefriermikrotome, Zeichenapparate, Trockenkästen, Wasserbäder, Apparate zur Beobachtung des Blutkreislaufs und zur Sedimentirung des Blutes,

Instrumente aus Nickel
und alle Hülfsmittel zur Mikroskopie.

Katalog gratis und franco.

Farbstoffe, Tinktionen und Reagentien

für Mikroskopie

gewissenhaft nach den Angaben der betr. Autoren.

Dr. G. Grübler, Leipzig, Bayrische-Str. 12
physiolog.-chem. Laboratorium.

Preislisten gratis und franco.

C. REICHERT

Wien, VIII., Bennogasse 26.

Specialität:
Mikroskope Ia - Qualität.

Preis-Courant Nr. XVII soeben erschienen.

Cataloge in deutscher, französischer, englischer und italienischer Sprache.

Einige Urtheile der Presse

über die »Mikroskopische Pflanzen- und Thierwelt des Süsswassers«.

Theil I:

(Die mikroskopische Pflanzenwelt des Süsswassers von Prof. Dr. O. Kirchner.)

1. Auflage.

Humboldt, Monatsschrift für die ges. Naturwissenschaften 1885:

Die vorliegende Schrift dürfte leicht zu den verdienstvollsten populären naturwissenschaftlichen Arbeiten gerechnet werden, die in neuerer Zeit erschienen sind. Die für die Wissenschaft so wichtige und ergiebige mikroskopische Tier- und Pflanzenwelt war bisher dem Laien fast vollständig eine terra incognita. Ausser ganz allgemeinen und meist wohl ziemlich eigenthümlichen Vorstellungen über sogen. Infusionstierchen, über Bakterien und einige kleinere Pilze und Algen hat sich von dieser grossen, unübersehbaren Welt wohl kaum etwas seinem Verständnis tiefer eingeprägt, viel weniger ist das Studium der-

selben irgendwie als Liebhaberei betrieben. Und doch lassen sich gerade hier mit geringer Mühe und Umständen geistige Genüsse erlangen, die allen anderen sich ebenbürtig an die Seite stellen. Dazu bietet nun das vorliegende Buch die bequemste Handhabe.

Ein einfaches Mikroskop und einige geringe Kenntnis mikroskopischer Technik sind allerdings als conditio sine qua non nötig. Doch sind ja die Kosten für das erstere und die Mittel, sich die letzteren zu erwerben, heutzutage so billig und leicht gemacht, dass sich hierin einem intensiveren Interesse kein Hindernis bieten dürfte.

In kurzen und treffenden Zügen werden die Methoden besprochen, nach welchen beim Sammeln und Zubereiten jener kleinen Welt vorzugehen ist, Anleitung zum Beobachten und genaueren Untersuchen gegeben und auch die Herstellung mikroskopischer Dauerpräparate erwähnt. Ein besonderer Vorzug der Darstellung liegt darin, dass für tiefere Belehrung stets auf die Quellen verwiesen wird, so dass auch für schon vorgeschrittene Beobachter sich die Zusammenstellung zum Nachschlagen wohl empfehlen dürfte. Eine kurze Uebersicht orientirt ausserdem über die allgemeinen morphologischen und biologischen Verhältnisse der Algen des Süsswassers, die zugleich als Erklärung der termini technici dient.

Dichotomische Schlüssel führen zur Kenntnis der Algenklassen, -Ordnungen und -Gattungen. Aufgenommen ist alles, auf dessen Begegnung im Freien man bei uns gefasst sein kann, auch auf einzelne terrestrische Formen Rücksicht genommen. Dass die Bestimmung selbst mit diesen Schlüsseln eine leichte und mühelose sei, kann man nicht behaupten. Es liegt das in der Natur der Sache und würde nicht auffallen, wenn nicht durch die breitgetretenen und geistlosen Bestimmungsmethoden bei höheren Pflanzen sich gewissermassen ein Massstab für den Wert von solchen Sachen gebildet hätte.

Die wasserbewohnenden Pilze, zu denen auch die Bakterien gezählt werden, werden in gleicher Weise behandelt; jedoch kann Referent nicht unterdrücken, dass hier eine etwas grössere Vollständigkeit erwünscht gewesen wäre. Viele Arbeiten der letzten Jahre hätten noch eine reiche Ausbeute geliefert.

Auf den Tafeln ist fast jede behandelte Gattung in einer Art und in einem charakteristischen vegetativen oder fruktifikativen Zustand repräsentirt. Druck, Papier etc. sind in jeder Beziehung zu loben.

Referent ist fest überzeugt, dass das Buch einen grossen Erfolg erzielen wird: es ist in jeder Beziehung auf das angelegentlichste zu empfehlen. Möge die zweite Hälfte, welche die mikroskopische Tierwelt des Süsswassers behandeln soll, bald folgen.

Die Natur. 1885. Nr. 11:

Es geschieht nicht zum ersten Male, dass zur Einführung in die mikroskopische Lebewelt sich ein Wissenschafter aufrafft, wie es von Prof. Kirchner geschehen ist. Die Aufgabe aber ist sicher eine angenehme, denn es gibt eine Menge von Naturfreunden, welche sich mit mikroskopischen Untersuchungen beschäftigen, jedoch nicht wagen, in das Labyrinth des hier bezeichneten Gebietes einzutreten, weil ihnen der richtige Führer fehlte. Insofern hat Verfasser ein gutes Werk gestiftet, und er hat gethan, was er thun konnte, um seine Führerschaft treu zu erfüllen. Er hat vor Allem die mikroskopischen Pflanzen des Süsswassers nach Familie, Gattung und theilweise auch der Art floristisch behandelt und auf 4 Tafeln die Hauptformen zum Anhalte abgebildet. Das Vollkommenste wäre freilich gewesen, sämmtliche Arten abzubilden; allein, wohin hätte das führen sollen! Das am leichtesten Erreichbare bei so geringem Umfange des Buches war die Ausarbeitung von sogenannten „Schlüsseln“ für sämmtliche in Deutschland heimische Familien und Gattungen, und das hat Verfasser in einer anerkennenswerthen Art vollbracht. Es handelt sich hierbei sowohl um die Algen — Florideae, Characeae, Confervoideae, Siphophyceae (Vaucheria), Protococcoideae, Conjugatae (mit Zygnemaceae und Desmidiaceae), Bacillariaceae (Diatomaceae) und Schizophyceae (Nostocaceae u. a.) — als auch um die Wasser bewohnenden Pilze, deren Bestimmung bekanntlich noch viel scrupulöser, wie die der Algen ist. Es kann gar keine Frage sein, dass Verfasser mit dem schön und handlich ausgestatteten Buche Vielen einen wirklichen Dienst geleistet hat; um so mehr, als er selbst seit Jahren dieses interessante Gebiet mikroskopischer Beobachtung beackert. Uebrigens hat er sich nicht mit dürftigen Beschreibungen der Formen begnügt, sondern er hat das Ganze, wo es zulässig und wünschenswerth war, auch mit anderweitigen morphologischen und biologischen Beobachtungen vergeistigt; und endlich hat er durch Literatur-Angaben dafür gesorgt, dass der Anfänger auch weiter gehen könne. Damit wünschen wir ihm aufrichtig den besten Erfolg.

Breslauer Aerztliche Zeitschrift. 1885. Nr. 23:

Verfasser hat sich in vorliegendem Werke die Aufgabe gesetzt, einerseits Anfängern eine brauchbare Anleitung zum Erkennen der in unseren Wässern vorkommenden pflanzlichen Mikroorganismen zu geben, andererseits aber auch Geübteren ein bequemes Hilfsmittel zur Orientirung zu bieten. Zu diesem Zwecke werden alle in Deutschland bisher aufgefundenen Gattungen der in unseren Wässern lebenden Algen und Pilze in Ordnungen und Familien gegliedert aufgezählt und nach ihren wichtigsten Merkmalen beschrieben. Dabei wird die einschlägige Litteratur angeführt, um den Leser in denjenigen Fällen, in denen die gegebene Beschreibung zu knapp erscheint, darauf hinzuweisen, wo sich eine ausführliche Beschreibung findet. Sehr erleichtert wird das Studium durch die beigegebenen 4 Tafeln, auf denen Vertreter aller behandelten Gattungen mit Ausnahme sehr selten vorkommender oder solcher, die sich im Wasser nicht finden, oder die anderen abgebildeten sehr ähnlich sind, dargestellt werden. Die Zahl der Abbildungen beträgt 166. Dieselben sind durchweg als sehr gelungen zu bezeichnen; der Werth derselben wird durch die jeweilen angegebene Vergrösserung nicht unbeträchtlich erhöht.

Es kann Referent nicht zukommen, vorstehendes Werk vom botanischen Standpunkte aus zu besprechen; demselben kommt es nur zu, das Werk darauf hin zu prüfen, ob es den Hygieniker bei der mikroskopischen Untersuchung von Wässern führt und als Rathgeber dient. Referent hat sich überzeugt, dass das der Fall ist. Die Probe geschah in der Weise, dass Anfängern sowohl wie Geübten aufgegeben wurde, die bei der Untersuchung verschiedener Wässer gefundenen Algen und Pilze an der Hand angezeigten Werkes zu bestimmen. Die Bestimmung gelang in weitaus den meisten Fällen in kurzer Zeit, wobei indes bemerkt wird, dass die „Anfänger“ im Gebranch des Mikroskops und den Methoden mikroskopischer Untersuchung vollständig geübt waren. Die in der Einleitung gegebene Anweisung, Dauerpräparate herzustellen, dürfte allgemein als willkommen angesehen werden.

Deutsche Litteraturzeitung. 1885. Nr. 19:

Wie das von O. Bütschli geschriebene erste Vorwort sagt, soll das hier zu besprechende Werk den angehenden Naturforscher und wissbegierigen Naturfreund in die Welt der mikroskopischen Süsswasser-Organismen einführen. Es liegt uns zunächst nur die von O. Kirchner bearbeitete mikroskopische Pflanzenwelt vor, der eine Schilderung der mikroskopischen Tierwelt von Blochmann folgen soll. Die Einleitung ist für beide Abteilungen zugleich geschrieben und erteilt recht instructive Anweisungen darüber, wie man die in Betracht kommenden Organismen suchen, sammeln, cultiviren nnd präpariren soll. Das zweite Vorwort von O. Kirchner gibt speciell für den botanischen Teil Aufschlüsse über den Umfang der Aufgabe und über die Benutzung des Werkes. Es wird hervorgehoben, dass hier durch Ausarbeitung der Schlüssel für die Bestimmung der Algen ein für diese fast noch gar nicht betretener Weg eingeschlagen worden sei. Auch wird mit Nachdruck auf die vier Tafeln des Werkes verwiesen, welche Vertreter fast aller behandelten Gattungen dem Beobachter vorführen. Diese Abbildungen sind ganz vorwiegend nach Originalzeichnungen des Verfassers wiedergegeben und lassen sich als recht brauchbar bezeichnen. Der Verfasser hätte nur noch mehr betonen sollen, dass die Benutzung seines Werkes eine Orientirung auf dem Gesamtgebiete der Botanik voraussetzt. Es würde wohl demjenigen, der sich nicht gründlich in einem

modernen Handbuche der Botanik zuvor umgesehen hat, schwer werden, irgend eine sichere Bestimmung nach den gegebenen Diagnosen auszuführen. Hieraus soll dem Werke kein Vorwurf erwachsen, da es Referent in der That kaum für möglich hält, den völlig Unbewanderten Bestimmung niederer Organismen vornehmen zu lassen. Diese vorausgesetzte Orientirung wird im Verein mit den Abbildungen des Werkes dem Anfänger die richtige Unterbringung einer gegebenen Alge in die ihr zukommende Familie oft mehr erleichtern, als die diesbezüglichen Schlüssel: denn wenn es beispielsweise S. 7 in der Ordnung der Confervoideae heisst: I. Oogonien und Antheridien nicht vorhanden = Confervaceae, so ist es klar, dass der nicht orientirte Anfänger die Neigung haben könnte, auch Vertreter anderer Familien der Confervoideen, die ohne Oogonien und Antheridien vorliegen, zu den Confervaceen zu bringen. Für den entsprechend orientirten wird das vorliegende Werk hingegen recht brauchbar sein nnd ihm bei den Bestimmungen den verlangten Dienst nicht versagen. Recht vollständige Litterattur-Angaben verweisen überall auf die Quellen, was für denjenigen von Bedeutung sein wird, dem eine grössere botanische Bibliothek zur Verfügung steht.

Gaea. 1885. H. 5:

Die Beschäftigung mit den mikroskopischen Süsswasser-Organismen bietet, wie Herr Dr. Bütschli sehr treffend bemerkt, dem Binnenländer im Kleinen einen gewissen Ersatz für die reiche und seltsame Fauna des Meeres. Man kann daher diese Beschäftigung nur empfehlen und das vorliegende Werk bietet dazu eine gute Anleitung. Besonders die Tafeln sind in der Ausführung geradezu vorzüglich. Wir wünschen dem Werke diejenige Verbreitung, die es verdient.

Biologisches Centralblatt. Bd. V. Nr. 7:

Nach einer allgemeinen Einleitung und Anleitung zum Sammeln und Präpariren etc. der bezüglichen Objekte folgt eine kurze übersichtliche Bearbeitung der Algen und Pilze (einschl. Bakterien) des Süsswassers. Da das Buch für Laien und Liebhaber bestimmt ist, wird Neues kaum geboten. Seiner Bestimmung, die Laien mit der mikroskopischen Tier- und Pflanzenwelt bekannt und vertraut zu machen, wird es in der schönsten Weise gerecht. Für den bezeichneten Zweck ist es auf das angelegentlichste zu empfehlen.

Literarisches Centralblatt. 1887. Nr. 4:

Die mikroskopischen Organismen unserer Süsswässer haben sich sowohl durch die Mannigfaltigkeit ihres Entwickelungsganges, als durch die Zierlichkeit ihrer Formen vielfach auch ausserhalb der streng wissenschaftlichen Kreise Freunde erworben. Gerade solchen wird die vorliegende Veröffentlichung sehr willkommen sein, insofern sie nicht die Gesammtheit der beobachteten Formen eingehend behandelt, sondern nur, zwar alle Gattungen, aber von den Arten blos die häufigsten beschreibt nnd durch gute Abbildungen erläutert. Aber auch dem wissenschaftlichen Anfänger können wir zur ersten Orientirung Kirchner's Buch empfehlen, es wird ihm leicht werden, unter dessen Führung die Hauptformen kennen zu lernen und an der Hand der beigefügten Literaturangaben genauere Bearbeitungen zu finden. Der zweite Band, welcher in gleicher Weise die mikroskopischen Thiere des Süsswassers behandelt, ist inzwischen ebenfalls erschienen.

Illustrirte Zeitung. Leipzig. Nr. 2247:

Ein gemeinverständliches Specialwerk über die mikroskopische Pflanzen- und Thierwelt des Süsswassers als Leitfaden bei Bestimmung des auf botanischen und zoologischen Excursionen gesammelten Materials, ein solches Buch ist schon immer in den betheiligten Kreisen gewünscht und erwartet worden. Zur Ausarbeitung einer Publication dieser Art haben sich nun neuerdings mehrere namhafte Forscher (Prof. O. Kirchner, Dr. Blochmann und Prof. Dr. Bütschli) vereinigt, und binnen Kurzem wird das auf zwei Theile berechnete Werk vollständig erschienen sein. Zunächst liegt uns der erste Theil vor, welcher die mikroskopische Pflanzenwelt unserer einheimischen Gräben, Tümpel, Teiche und Seen behandelt. Vier trefflich ausgeführte Tafeln erläutern in anschaulicher Weise den knapp und klar abgefassten Text, welcher der Feder des Prof. Kirchner, eines der ersten Forscher auf dem Gebiete der Algenflora, entstammt. Die Verlagsbuchhandlung der Gebrüder Haering in Braunschweig hat alles aufgeboten, um den lithographischen Tafeln den höchsten Grad der Vollendung zu geben und Abbildungen zu schaffen, vermöge welcher eine genaue Bestimmung der aufgefundenen Organismen zu erzielen ist. Für Diejenigen welche noch nicht hinlänglich mit der Art und Weise des Sammelns und den Präparationsmethoden vertraut sind, ist eine ausführliche orientirende Einleitung vorausgeschickt, welche alle wünschenswerthen Winke enthält. Es unterliegt keinem Zweifel, dass sich dieses schöne Werk viele Freunde erwerben wird, da es den angehenden Naturforscher und wissbegierigen Naturfreund in der wirksamsten Weise bei seinen Bestrebungen zu unterstützen geeignet ist. Wir werden nicht ermangeln, beim Erscheinen des zweiten Theils, welcher die mikroskopische Thierwelt des Süsswassers behandeln soll, auf das verdienstvolle Buch nochmals zurückzukommen.

Theil II:

(Die mikroskopische Thierwelt des Süsswassers von Dr. F. Blochmann.)

Die Natur. 1886. Nr. 43:

Nicht minder verdienstlich empfiehlt sich die natürliche Fortsetzung des ersten, im Jahre 1885 erschienenen pflanzlichen Theiles von Professor O. Kirchner, der zweite Theil der „Mikroskopischen Pflanzen- und Thierwelt des Süsswassers“: Die mikroskopische Thierwelt des Süsswassers von Dr. Friedrich Blochmann. Man empfängt mit diesem handlichen und schön ausgestatteten Werke eine systematische Uebersicht der Süsswasser-Protozoen und Rotatorien, nicht auch die übrigen mikroskopischen, aber auch zu ganz anderen Ordnungen gehörenden Thiere. Nur wenn sich ein Bedürfniss dazu herausstellen sollte, gedenkt Verfasser auch die noch fehlenden Abtheilungen, besonders die Entomostraken (Krustenthiere) in einem Supplement-Hefte zu behandeln. Jedenfalls wird er damit sicher Vielen einen grossen Dienst erweisen, obgleich es sehr weise gehandelt sein mag, diese noch fehlenden Gruppen nicht im vorliegenden Werke mit abgehandelt zu haben, da nicht Jeder sich mit sämmtlichen Ordnungen beschäftigt, und das Werk somit weit umfangreicher und kostspieliger geworden sein würde. Wie verdienstlich solch' ein Werk ist, ergiebt sich schon einfach aus dem Umstande, dass das grösste Protozoen-Werk der Gegenwart von Prof. Bütschli in Heidelberg bis jetzt erst bis zur 34. Lieferung vorgeschritten ist und schon 51 Mark kostet, dass ferner in Bezug auf die Räderthiere seit Ehrenberg bei uns kein umfassendes Werk wieder erschien, wie das mit den britischen Rotatorien soeben durch Hudson und Gosse der Fall ist. Selbstverständlich sendet Verfasser seinen systematischen Uebersichten eine das Allgemeine behandelnde Einleitung voraus. Es bezieht sich das bei den Protozoen (Urthieren) auf die Rhizopoden, Heliozoen, Mastigophoren und Infusorien, bei den Räderthieren auf diese allein, da selbige hier nicht in mehrere Classen zerfallen, wie die Protozoen. Dann folgt stets eine Uebersicht der Gattungen nach einem analytischen Schlüssel, worauf die Gattungen, nach natürlichen

Verwandtschaften auf einander folgend, (im Ganzen 272 Gattungen!) mit ihren Arten geschildert werden. Ein wesentlicher Theil sind die Tafeln mit 250 Figuren. Ohne sie würde der Anfänger geradezu im Dunkeln tappen; mit ihnen empfängt er aber einen ganz vorzüglichen Anhalt, da im Allgemeinen die meisten Gattungen auf diese Weise bildlich zur Anschauung gelangen. Selbige entsprechen den grössten wissenschaftlichen Anforderungen und geben mit ausserordentlicher Klarheit jeden Theil wieder. Alles in Allem genommen, hat man es mit einer Arbeit zu thun, die an der Quelle schöpfte und so das grösste Vertrauen einflösst.

Literarisches Centralblatt. 1887. Nr. 35:

Vor uns liegt ein streng wissenschaftlich behandeltes Buch, welches aber mit besonderer Rücksicht für den praktischen Gebrauch abgefasst wurde. Sein Zweck ist, eine sichere Orientirung über diejenigen kleineren Thierformen zu gewähren, welche bei mikroskopischer Durchforschung jedes Süsswasserbeckens namentlich dem Anfänger in fast verwirrender Mannigfaltigkeit entgegentreten. Allerdings deckt sich der Inhalt nicht vollständig mit dem Titel, da nicht alle im Süsswasser lebenden Thiergruppen berücksichtigt werden, sondern zunächst nur die Protozoen und Rotatorien, d. h. allerdings der bei weitem grösste Theil der überhaupt in Frage kommenden Formen. Wir weisen aber besonders darauf hin, dass auch eine Bearbeitung des fehlenden Restes laut Vorwort in Aussicht genommen ist, „falls sich das Bedürfniss herausstellt". Dass letzteres der Fall sein möge, hoffen wir stark, um so mehr, als wir ernstlich glauben, dass die vorliegende Bearbeitung der Ur- und Räderthiere einem solchen Bedürfniss entgegengekommen ist. Es ist ein im Verhältniss zu dem Gebotenen billiges Werk geschaffen worden, mit welchem man schnell, wenigstens bis zur sicheren Bestimmung der Gattung eines fraglichen Geschöpfes kommen kann, in vielen Fällen sogar bis zur Species, da durchschnittlich die Hälfte der bekannten Arten aufgenommen wurde. Obgleich diesem praktischen Zwecke weitgehendste Rechnung getragen wurde, namentlich durch Herstellung analytischer Bestimmungstafeln, so ist derselbe doch durchaus nicht einseitig betont und nicht nur jeder grösseren Gruppe eine scharfe zoologische und biologische Charakteristik vorangeschickt, sondern auch überall die zur Fortführung der Studien nothwendige Literatur nachgewiesen. Die Abbildungen entstammen der bekannten Musteranstalt von Werner & Winter in Frankfurt a. M. und sind meisterhafte, sehr gut zusammengestellte Copien aus den verschiedensten Originalabhandlungen passendst gewählter Figuren. Die einfache Durchnummerirung von 1—250 erleichtert das Auffinden sehr. Wie ernsthaft es übrigens der Künstler mit der Wiedergabe seiner Vorlage genommen hat, möge der folgende Umstand bezeugen. In der Vorrede wird erwähnt, dass einige der Abbildungen nach Originalfiguren des inzwischen dahingeschiedenen Professors Lieberkühn ausgeführt seien. Da Ref. die ungemein weiche, nur auf dem Gebrauche des Pinsels beruhende Darstellungsweise Lieberkühn's kannte, so versuchte er die nach letzterem Forscher hergestellten Abbildungen ohne Hülfe der Tafelerklärung herauszufinden. Dieser Versuch gelang denn auch vollständig. Das Buch kann übrigens nicht nur Anfängern nützlich werden, sondern auch jeder Fachmann, dessen engerer Studienkreis nicht gerade diese niedrigen Formen umfasst, wird gern und mit Vortheil zu diesem ebenso bequemen wie gediegenen Hülfsmittel greifen.

Biologisches Centralblatt. Bd. VI. Nr. 20:

Weil das Werk zu weitläufig geworden wäre, wenn Verfasser die ganze mikroskopische Tierwelt des Süsswassers systematisch bearbeitet hätte, so hat er sich auf die Protozoen und Rotatorien beschränkt als diejenigen Abteilungen, welche den grössten Teil der mikroskopischen Süsswassertiere umfassen. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass die noch fehlenden Abteilungen, besonders die Entomostraken, in einem Sonderheft behandelt werden.

Wie in dem botanischen Teil des Gesamtwerkes nichts Neues geboten wird, so geschieht dies auch hier nicht. Das aber soll auch eben nicht sein. Zweck des Buches ist, zum „eingehenden Studium der mikroskopischen Fauna unserer Süsswässer anzuregen", und diesen Zweck wird es voll und ganz erfüllen. Mit eingehender Sachkenntnis behandelt und in trefflich übersichtlicher Form gehalten, bringt es neben systematischer Aufzählung und Bestimmungsschlüsseln einleitende allgemeine Abschnitte über Bau und Entwicklung der besprochenen Tiere und ermöglicht somit dem Anfänger oder Liebhaber, welcher das Buch benutzt, auch einen gewissen Grad zoologisch-wissenschaftlicher Kenntnis zu erwerben. Die Abbildungen, dicht gedrängt auf 7 Tafeln (in Quart) gegeben, sind vorzüglich — dieselben wurden hergestellt in der lithographischen Anstalt von Werner & Winter in Frankfurt a. M. Wenn auch manche Einzeldinge daran etwas schärfer auf der Abbildung hervorgehoben sind, als man dieselben meist in Wirklichkeit beobachten kann, so wird dies zur Erleichterung des Verständnisses vorteilhaft sein. Wir wissen nicht, ob diese Art der Zeichnung mit Absicht geschah. Auch dem älteren Naturwissenschaftler wird das Werk als Nachschlagebuch nützlich sein können, und nicht minder als Unterrichtsmittel.

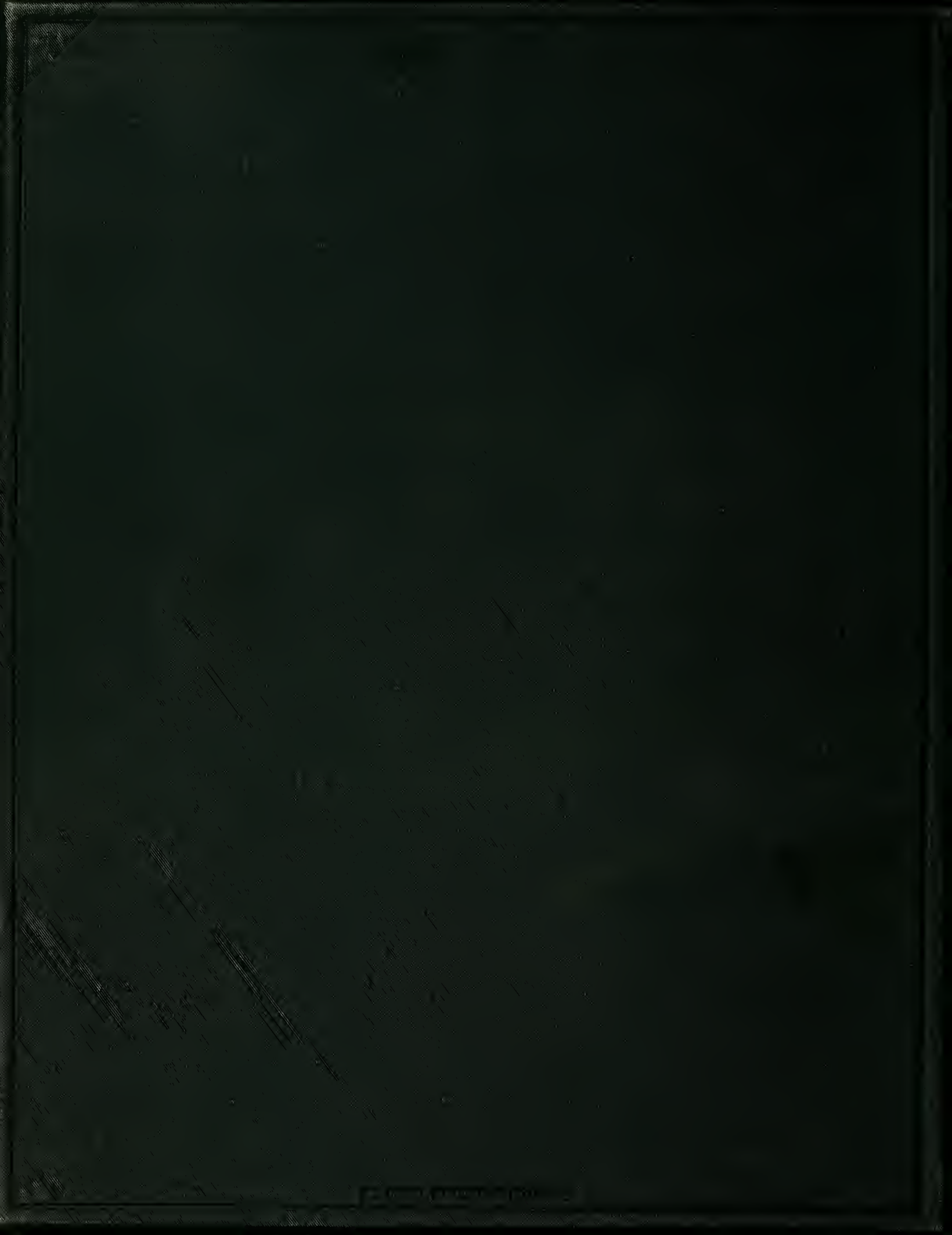
Deutsche Litteraturzeitung. 1887. Nr. 6:

Der ersten, die mikroskopische Pflanzenwelt umfassenden Abteilung dieses Werkes (siehe DLZ 1885 Nr. 19) ist nun auch die zweite (Schluss-)Abteilung gefolgt, welche ihrem Titel nach die „mikroskopische Tierwelt des Süsswassers" zum Gegenstande haben soll, tatsächlich aber nur die Protozoen und Rotatorien behandelt, da von dem ursprünglichen Plane, die gesammte mikroskopische Tierwelt zu bearbeiten, aus Rücksicht auf den Umfang und den Preis des Werkes Abstand genommen worden ist. Der Verfasser, dem durch eigene Studien hauptsächlich die Protozoen vertraut waren, gibt uns von den bis jetzt bekannten Süsswasserformen eine ziemlich vollständige und sehr übersichtliche Zusammenstellung mit kurzen Diagnosen der Gattungen und Arten sowie einer Anzahl von Bestimmungstabellen (Schlüsseln) für die Gattungen. In der systematischen Einteilung lehnt er sich an Bütschli's Protozoenbearbeitung (Bronn, Classen und Ordnungen des Tierreiches) an. Die (250) Abbildungen, grossenteils Copien, sind von der lithographischen Anstalt von Werner & Winter in Frankfurt a. M. in bekannter Vorzüglichkeit ausgeführt. Die Tafeln V und VI enthalten verschiedene Infusorienfiguren nach Original-Zeichnungen von Lieberkühn. Den Rotatorien, welche im Text ähnlich, doch etwas weniger vollständig behandelt sind, ist die letzte Tafel (33 Figuren) gewidmet. Der Text nimmt in den ausführlichen Einleitungskapiteln durch erläuternde Noten Rücksicht auf das Laienpublicum, für das dies Werk wohl dem ursprünglichen Plane nach berechnet war; doch dürften, wenigsten bei uns in Deutschland, die Laien, welche von demselben Gebrauch zu machen im Stande wären, selten genug sein. Dagegen wird die Schrift sowol den Fachzoologen als ein bequemes Hilfsmittel wie den Lehrern als ein Leitfaden zu eigenen Studien gewis willkommen sein. Falls sich das Bedürfnis herausstellt, sollen die noch fehlenden Abteilungen, besonders die Entomostraken, in einem Supplementhefte nachträglich behandelt werden.

Humboldt. Jahrg. VI. Heft 1:

Das vorliegende Werk soll dem in neuerer Zeit auch in Deutschland regeren Interesse des gebildeten Laienpublikums für mikroskopische Studien fördernd entgegenkommen. Zugleich aber ist es auch eine willkommene Gabe für den Zoologen. Ohne eine gewisse Summe zoologischen Wissens und Kenntnis der mikroskopischen Technik ist ja so wie so eine Untersuchung der niederen Lebewesen unmöglich, im Besitz dieser Vorkenntnisse aber wird das vorliegende Buch eine treffliche Hilfe bei mikroskopischen Studien sein. Hoffentlich sieht sich mancher junge Zoologe und Mediziner dadurch veranlasst, die langen Herbstferien, die er vielleicht aller grösseren litterarischen Hilfsmittel bar einsam auf dem Lande zubringen muss, zum Studium der Tümpel- und Grabenflora und -Fauna seiner Heimat anzuwenden. An der Hand von Blochmann's „mikroskopischer Tierwelt des Süsswassers" wird es ihm rasch gelingen, sich mit den verbreitetsten Formen unserer heimischen niederen

Lebewelt vertraut zu machen. Wer auf der so gewonnenen Grundlage weiterbauen will, findet in dem genauen Litteraturverzeichnis, welches den grösseren Gruppen sowohl als der Beschreibung der einzelnen Arten beigegeben ist, die Specialwerke citiert, deren Studium zu der eingehenden Beschäftigung mit den niederen Organismen nötig ist. Sehr wertvolle Dienste werden bei der Bestimmung die dichotomischen Schlüssel und in höherem Grade die zahlreichen guten Abbildungen leisten. Leider wäre der Umfang des so wie so schon stattlichen Heftes zu bedeutend geworden, wenn Verfasser alles hätte aufnehmen wollen, was uns eine Wasserexcursion an Ausbeute liefert. So beschränkte er sich auf die Protozoen und Rotatorien mit dem Versprechen, die fehlenden Abteilungen, besonders die Entomostraken, im Bedürfnisfall in einem Supplementheft zu behandeln. Den einzelnen Kapiteln gehen umfangreiche, einleitende Abschnitte voraus. Die Gattungen sind, soweit sie festzustehen scheinen, alle aufgenommen, von den bekannten Arten etwas mehr als die Hälfte; die Abbildungen sind in der Weise verteilt, dass im ganzen und grossen auf jede Gattung eine Abbildung kommt. Das Buch schliesst sich in jeder Weise, auch in der äusseren Ausstattung, würdig dem von Prof. Dr. Kirchner verfassten I. Theil des Gesamtwerkes an, welcher schon früher in diesen Blättern eine eingehende Besprechung gefunden hat. Nur die eine Bemerkung sei uns zum Schlusse noch gestattet, dass wir es für angezeigter gehalten hätten, die Angaben der Fang- und Untersuchungsmethoden der Tiere dem zoologischen Teil des Unternehmens vorauszuschicken, statt sie als einen Teil der Gesammteinteilung der botanischen Abteilung einzuverleiben.

Illustrirte Zeitung. Leipzig. Nr. 2283:

Unter dem Titel „Die mikroskopische Pflanzen- und Thierwelt des Süsswassers“ ist im Verlage von Gebrüder Haering in Braunschweig ein zwei Theile umfassendes Werk erschienen, welches den Zweck verfolgt: als Führer beim Beginn eines eingehenden Studiums der mikroskopischen Fauna unserer süssen Gewässer zu dienen. Ganz in demselben Sinne, wie Prof. O. Kirchner im ersten (schon von uns angezeigten) Bande dieses Werkes die Mikroflora der Tümpel, Teiche und Binnenseen behandelt hat, unternimmt es im vorliegenden zweiten Dr. F. Blochmann, Assistent am Zoologischen Institut zu Heidelberg, die Mikrofauna unserer heimischen Gewässer zu schildern. Wir können es nur billigen, dass sich der Verfasser dabei ein enges Gebiet abgegrenzt und davon Abstand genommen hat, die ganze mikroskopische Thierwelt systematisch zu bearbeiten. Er beschränkt sich vielmehr zunächst nur auf Protozoen und Räderthiere, als auf die numerisch zahlreichsten Vertreter der mikroskopischen Süsswasserthierwelt. Das unserer Ansicht nach sehr brauchbare Buch ist mit sieben Tafeln ausgestattet, welche die im Text beschriebenen Thiere in wahrhaft prachtvollen Abbildungen (Gravüren) vorführen. Jede dieser Tafeln kann auf das höchste Lob Anspruch machen. Ganz besonders gelungen sind die drei ersten, welche die Wurzelfüsser, Sonnenthierchen und Geisselinfusorien (Rhizopoden, Heliozoen und Flagellaten) zur Anschauung bringen. Diese Abbildungen werden es auch dem Laien ermöglichen, sich den Anblick verschiedener Arten von Amöben, Monadinen und anderer kleinster Lebensformen zu verschaffen. Die Absicht des Verfassers, diesen Theil noch durch ein Supplementheft zu vervollständigen, in welchem die Entomostraken (niedere Krebsthiere) des süssen Wassers behandelt werden sollen, können wir nur billigen. Gerade diese kleinen Cruster, die als Wasserflöhe und Hüpferlinge so allgemein bekannt sind, wird der Anfänger genauer kennen lernen wollen, weil sie einer mikroskopischen Besichtigung keinerlei Schwierigkeiten entgegensetzen, wogegen die Demonstration der viel kleineren Protozoen und Räderthiere doch schon etwas Uebung in der Handhabung des Mikroskops erforderlich macht. Wir möchten hiermit jeden Freund der Naturwissenschaften auf das in Rede stehende Werk aufmerksam machen. Es wird ihm ein treuer und zuverlässiger Rathgeber bei mikroskopischen Studien sein; insbesondere sollten sich aber auch angehende Studenten der Zoologie an der Hand eines so trefflichen Führers in der Protozoenwelt umsehen und durch häufige Excursionen zur immer weiteren Erforschung unserer Gewässer beitragen.